

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]It is a video encoding method which codes a dynamic image signal with which a picture signal acquired from a video raw material in which coded frame rates differ in a sequence of a picture signal was intermingled, A video encoding method detecting position information from which a coded frame rate changes in a sequence of a described image signal, and changing coding processing of the above-mentioned dynamic image signal based on the detected position information concerned.

[Claim 2]The video encoding method according to claim 1, wherein it comes to carry out edit combination of a dynamic image signal which carried out 3:2 pulldown processing of the film image, and the dynamic image signal photoed with a television camera and the above-mentioned dynamic image signal detects editing point information on the above-mentioned edit combination as the above-mentioned position information.

[Claim 3]The above-mentioned dynamic image signal consists of a dynamic image signal which carried out 3:2 pulldown processing of the film image, The video encoding method according to claim 1 detecting information which shows a position from which one top of a film image was changed into a picture of the 3 fields as the above-mentioned position information, or a position from which one top was changed into a picture of the 2 fields.

[Claim 4]The video encoding method according to claim 2 characterized by removing the redundant field among the 3 fields concerned when a dynamic image signal which carried out [above-mentioned] 3:2 pulldown processing is a signal which changed one top of a film image into a picture of the 3 fields.

[Claim 5]The video encoding method according to claim 3 characterized by removing the redundant field among the 3 above-mentioned fields when one top of the above-mentioned film image is changed into a picture of the 3 fields.

[Claim 6]The video encoding method according to claim 2 characterized by a thing of a frame / field adaptation to do for motion-compensation-prediction coding about a dynamic image signal photoed with the above-mentioned television camera.

[Claim 7]The video encoding method according to claim 1 detecting the above-mentioned position information allotted at a vertical blanking period of the above-mentioned dynamic image signal.

[Claim 8]The video encoding method according to claim 1 reproducing the dynamic image signal concerned from a recording medium with which the above-mentioned dynamic image signal was recorded, and reproducing the position information concerned from a recording medium with which the above-mentioned position information was recorded.

[Claim 9]It is video coding equipment which codes a dynamic image signal with which a picture signal acquired from a video raw material in which coded frame rates differ in a sequence of a picture signal was intermingled, Video coding equipment having a detection means to detect position information from which a coded frame rate changes in a sequence of a described image signal, and an encoding means which changes coding processing of the above-mentioned dynamic image signal based on the detected position information concerned.

[Claim 10]The video coding equipment according to claim 9, wherein, as for the above-mentioned dynamic image signal, it comes to carry out edit combination of a dynamic image signal which carried out 3:2 pulldown processing of the film image, and the dynamic image signal photoed with a television camera and the above-mentioned detection means detects editing point information on the above-mentioned edit combination as the above-mentioned position information.

[Claim 11]The above-mentioned dynamic image signal consists a film image of a dynamic image signal which carried out 3:2 pulldown processing, and the above-mentioned detection means, The video coding equipment according to claim 9 detecting information which shows a position from which one top of a film image was changed into a picture of the 3 fields as the above-mentioned position information, or a position from which one top was changed into a picture of the 2 fields.

[Claim 12]The video coding equipment according to claim 10 establishing a redundant-fields elimination means which removes the redundant field among the 3 fields concerned when a dynamic image signal which carried out [above-mentioned]

3:2 pulldown processing is a signal which changed one top of a film image into a picture of the 3 fields.

[Claim 13]The video coding equipment according to claim 11 establishing a redundant-fields elimination means which removes the redundant field among the 3 above-mentioned fields when one top of the above-mentioned film image is changed into a picture of the 3 fields.

[Claim 14]The video coding equipment according to claim 10, wherein a frame / field adaptation carries out the motion-compensation-prediction coding of the above-mentioned encoding means about a dynamic image signal photoed with the above-mentioned television camera.

[Claim 15]The video coding equipment according to claim 9, wherein the above-mentioned detection means detects the above-mentioned position information allotted at a vertical blanking period of the above-mentioned dynamic image signal.

[Claim 16]The video coding equipment according to claim 9, wherein the above-mentioned encoding means carries out coding processing of the dynamic image signal concerned reproduced from a recording medium with which the above-mentioned dynamic image signal was recorded and the above-mentioned detection means detects the position information concerned reproduced from a recording medium with which the above-mentioned position information was recorded.

[Claim 17]A recording medium which records a dynamic image signal with which a picture signal acquired from a video raw material in which coded frame rates differ in a sequence of a picture signal was intermingled, and position information which shows a position from which a coded frame rate changes in a sequence of a described image signal, and is characterized by things.

[Claim 18]The recording medium according to claim 17 which, as for the above-mentioned dynamic image signal, it comes to carry out edit combination of a dynamic image signal which carried out 3:2 pulldown processing of the film image, and the dynamic image signal photoed with a television camera, and is characterized by the above-mentioned position information being editing point information on the above-mentioned edit combination.

[Claim 19]The above-mentioned dynamic image signal consists of a dynamic image signal which carried out 3:2 pulldown processing of the film image, The recording medium according to claim 17, wherein the above-mentioned position information is information which shows a position from which one top of a film image was changed into a picture of the 3 fields, or a position from which one top was changed into a picture of the 2 fields.

[Claim 20]The recording medium according to claim 17 which records the above-mentioned position information on a vertical blanking period of the above-mentioned dynamic image signal, and is characterized by things.

[Claim 21]The recording medium according to claim 17 which records the above-mentioned position information in a field where time codes other than a field where the above-mentioned dynamic image signal is recorded are recorded, and is characterized by things.

[Translation done.]

* NOTICES *

**JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]A video encoding method and a device for coding the dynamic image signal acquired by this invention carrying out optics/electrical conversion of original image sauce like the film of a movie especially about the video encoding method and device which code the video in which a redundant picture is included, It is related with the recording medium which records the dynamic image signal with which a redundant picture is included.

[0002]

[Description of the Prior Art]Generally, since a digital image signal has very much amount of information, when this is referred to as recording on the recording medium which is small and has little memory amount of information for a long time, a means to

carry out high efficiency coding of the picture signal, and to record it becomes indispensable. The low bit rate coding method using correlation of the picture signal is proposed in order to meet such a demand, and one of them has what is called an MPEG (Moving Picture Expert Group) method. With MPEG. It is a common name of the video coding mode packed in WG(Working Group) 11 of SC(Sub Committee) 29 of JTC(Joint Technical Committee)1 of ISO (International Organization for Standardization) and IEC (International Electrotechnical Commission).

[0003]The above-mentioned MPEG system drops relative redundancy of a time base direction by taking the inter-frame difference of a picture signal first. then — etc. (DCT:discrete cosinetransform) etc. — it is a method which codes a picture signal well by dropping the relative redundancy of space shaft orientations using the orthogonal transformation technique.

[0004]Drawing 17 shows the conventional example of the video coding equipment at the time of making into an original input dynamic image signal the picture signal acquired from the film sauce which set the frame rate to 30 Hz by what is called 3:2 pulldown processing. When coding the picture signal acquired from film sauce by 3:2 pulldown processing in the video coding equipment of this drawing 17, drop and compress the relative redundancy of the above-mentioned time base direction, and the relative redundancy of space shaft orientations, and. He is trying to raise compression efficiency further by making it not code about a redundant picture.

[0005]Here, the above-mentioned 3:2 pulldown processing is explained briefly. In the case where the picture of film sauce, such as a movie, is changed into the interlace scan picture signal what is called corresponding to NTSC system of the Television Sub-Division broadcasting format, for example (namely, telecine conversion), To the pictures of film sauce being per second 24 tops, since the number of the interlace scan picture signals of NTSC system is per second 30 (60 field), In order to generate per second 30 frames (60 field) of an interlace scan picture signal from per second 24 tops of the above-mentioned film, a field number conversion process is required.

Therefore, in changing the picture of the film sauce of the per second 24 above-mentioned tops into a per second 30-frame (60 field) interlace scan picture signal. As shown in drawing 18, two top [which the film followed], for example, top MF, 1, and top MF1 of the beginning of MF2 are changed into a part for the 2 fields of an interlace scan picture signal, and, generally 3:2 of changing the following top MF2 into part for the 3 fields pulldown processing is used. the above among the interlace scan picture signals acquired by such 3:2 pulldown processing — it is the repetition field of

the 3 fields obtained from the one same top of the film sauce indicated to be a redundant picture to drawing 18.

[0006] Hereafter, detailed explanation of the composition of drawing 17 is given.

[0007] The videotape recorder (VTR) 101 is loaded with the videotape which records the interlace scan picture signal changed from the picture of film sauce by the above-mentioned 3:2 pulldown processing.

The picture signal played from this videotape is sent to redundant-fields detection and the removal machine 102 as the above-mentioned field input dynamic image signal.

[0008] In the above-mentioned redundant-fields detection and the removal machine 102, in order to detect the picture signal corresponding to a redundant picture from a described image signal and not to code the picture signal of the redundant picture concerned, this detected picture signal is reduced. That is, the 3 fields obtained from the same top of film sauce are detected from the interlace scan picture signal of per second 30 frames, and the redundant repetition field (it is hereafter called redundant fields) is removed among these 3 fields. By this, the progressive scan frame (frame by sequential scanning) of 24 frames per second will be made ideally. The example when the progressive scan frame concerned of 24 frames per second is able to be made ideally is shown in drawing 19.

[0009] So that this drawing 19 may show the principle of the detection algorithms of the above-mentioned redundant fields, first, It is investigated whether the 2 fields where the 1st field (top field) or the 2nd field (bottom field) continued are identical images (repeated field image) (that is, it is investigated whether the 2 same continuous fields of parity are identical images). Here, if the 2 fields where the 1st field or the 2nd field continued are repeated, these 2 fields must be thoroughly in agreement ideally, but it does not become so actually. That is, it is because data smoothing of the signal by a smoothing filter is performed between time base directions, i.e., the field, and by inter-frame, so the pixel level has usually changed in order to smooth a motion of a picture after 3:2 pulldown processing. It is almost the case which the original image of the movie program generally supplied from the post production company which performs telecine conversion has been made in this data smoothing.

[0010] Therefore, in the case of detection of the redundant fields mentioned above, generally a threshold is provided in the degree of the equality between 2 fields where the 1st field of the above or the 2nd field continued, and it is made as [perform / the above-mentioned redundant-fields judging]. For example, when the absolute value

sum of the difference of each pixel between 2 fields where the 1st field of the above or the 2nd field continued is smaller than a certain predetermined threshold, it judges that it is redundant fields. Here, if judged with their being redundant fields, the field is removed from an original input picture signal, it will be not coding this and reduction of data will be performed. The details about the algorithm of detection of redundant fields and removal are mentioned later.

[0011]The picture signal of the field sequence outputted from the above-mentioned redundant-fields detection and the removal machine 102 is changed into the picture signal of a frame sequence at entry sequenced, as the scan converter 103 shows to drawing 19. Here, since it corresponds to the one top with same film, the constituted frame can be treated as a progressive scan frame. That is, this frame is equal to one frame of the picture signal which carried out the progressive scan (sequential scanning) of the one top of a film, and read it. Since correlation between vertical lines is large compared with an interlace scan frame, a progressive scan frame has higher relative redundancy, and can improve encoding efficiency of a frame general.

[0012]The picture signal of the progressive scan frame outputted from the above-mentioned scan converter 103 is sent to the coding equipment 104. In this coding equipment 104, compression encoding of the picture signal of the progressive scan frame outputted from the above-mentioned scan converter 103 is carried out with the MPEG system which is a low bit rate coding method using correlation of said picture signal, for example. As mentioned above at this time, since correlation between vertical lines is large, the picture signal of a progressive scan frame can acquire high encoding efficiency rather than coding the picture signal of an interlace scan frame.

[0013]The picture signal coded with the above-mentioned coding equipment 104 is recorded on the recording medium 105 after that.

[0014]As mentioned above, conventional video coding equipment is the picture signal from which all the picture signals recorded on videotape were acquired by 3:2 pulldown processing.

When the signal which played and obtained the videotape concerned with the videotape recorder 101 is acquired by the 3:2 pulldown processing concerned, the encoding efficiency of the picture signal of a frame is good, and it is satisfactory.

[0015]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]By the way, the picture signal currently recorded on the videotape with which the videotape recorder 101 is loaded in the

conventional video coding equipment shown in drawing 17, It does not restrict comprising only a picture signal acquired by the 3:2 pulldown processing which was mentioned above, For example, the picture signal acquired by the 3:2 pulldown processing concerned and the picture signal (a frame rate is 30 Hz) photoed with the television camera may be combined by edit etc., for example. That is, the case where the program for television broadcasting which inserted in several [in the middle of a movie program] the commercial picture photoed with the television camera as this example, for example is recorded etc. are mentioned.

[0016]The case where the videotape recorded by intermingling such a picture signal acquired by 3:2 pulldown processing and the picture signal photoed with the television camera is treated with the conventional video coding equipment of drawing 17 is considered.

[0017]First, when the reproduced image signal currently played from the videotape concerned serves as a signal part obtained from the movie program, the redundant repetition field is detected, the redundant fields concerned are removed, and it must be made not to have to code, as mentioned above. In this signal part, the frame rate after coding must be 24 Hz ideally.

[0018]Next, since the above-mentioned redundant fields do not exist in the signal part concerned when the above-mentioned reproduced image signal serves as a signal part photoed with the television camera, the picture signal of all the fields must be coded. In this signal part, the frame rate after coding must be 30 Hz.

[0019]However, as mentioned above, in the case of detection of redundant fields. Since the absolute value sum of the difference of each pixel between 2 fields where the degree of the equality of the signal between 2 fields, for example, said 1st field, and the 2nd field continued is compared with a predetermined threshold and it is made to judge redundant fields, Even if the above-mentioned reproduced image signal is the picture signal portion photoed with the television camera, when a motion of a picture is a picture signal of a small scene, there is a possibility of judging as redundant fields accidentally, for example.

[0020]So that the smoothness of said data smoothing generally applied to the picture acquired by 3:2 pulldown processing becomes strong, Namely, so that the degree of filtering given to the picture signal of a time direction (between the fields, inter-frame) with a smoothing filter becomes strong, Since a pixel value (pixel level) changes among 2 fields even if it is said repetition field, the absolute value sum of the difference between these 2 fields becomes large. In such a case, since it becomes difficult to judge the repetition field concerned as said redundant fields, in order to be able to

judge the redundant fields concerned efficiently, the threshold over the absolute value sum of said difference for performing the redundant-fields judging concerned is usually enlarged.

[0021]However, if the threshold concerned is enlarged, even if said reproduced image signal is the signal part photoed with the television camera, the problem that a possibility that a motion of a picture will judge as redundant fields accidentally in the picture signal of a small scene, for example will become high will occur. Thus, in the case where a reproduced image signal is the signal part photoed with the television camera, If a judgment is accidentally performed as redundant fields, although the field judged that is the redundant fields concerned is the field required originally, it will be removed, Thereby, the problem to which it is set to 30 Hz or less, and a motion of the video behind obtained as a result becomes unnatural also produces the frame rate of coding. Since inter-frame correlation between the fields will also be confused, the problem to which the encoding efficiency of the picture signal of a frame falls arises.

[0022]On the contrary, in order to avoid judging redundant fields accidentally to the picture signal photoed with the television camera, When the judging standard of redundant fields is made severe, namely, the threshold of the absolute value sum of the difference between said 2 fields is made small too much, the detection efficiency of the redundant fields to the picture signal by 3:2 pulldown processing will fall. Since the frame rate of coding to the picture signal by 3:2 pulldown processing will also be set to not less than 24 Hz if the detection efficiency of redundant fields falls in this way, the problem to which the encoding efficiency of the picture signal of a frame falls also in this case arises.

[0023]Then, this invention is made in view of such the actual condition, and is a thing. The purpose like the signal with which the picture signal acquired by processing and the picture signal photoed with the television camera are intermingled, It is the video encoding method and device which can code efficiently the dynamic image signal with which the picture signal acquired from the video raw material in which coded frame rates differ in the sequence of a picture signal is intermingled, and providing a recording medium.

[0024]

[Means for Solving the Problem]When a picture signal with which a video encoding method and a device of this invention were obtained from a video raw material in which coded frame rates differ in a sequence of a picture signal is intermingled, Above-mentioned SUBJECT is solved by detecting position information from which a

coded frame rate changes in a sequence of a picture signal, and changing coding processing of a dynamic image signal based on this position information.

[0025]A dynamic image signal with which a picture signal with which a recording medium of this invention was obtained from a video raw material in which coded frame rates differ in a sequence of a picture signal was intermingled, Position information which shows a position from which a coded frame rate changes in a sequence of a picture signal is recorded, and SUBJECT mentioned above is solved [things] easy.

[0026]

[Embodiment of the Invention]It explains making Drawings reference about the desirable embodiment of this invention hereafter.

[0027]First, the 1st working example that realizes the video encoding method of this invention is described with reference to drawing 1. The composition of the image coding system by which the 1st video coding equipment of this invention is applied is shown in drawing 1.

[0028]The image coding system of drawing 1 is provided with the following.

The video editing device 1 into which it divides roughly into and the picture signal from two videotape recorders (VTRs 2 and 3) is edited.

The image encoding apparatus 10 which codes by making the picture signal from this video editing device 1 into an input picture signal, and generates coding data.

[0029]The above-mentioned video editing device 1 is provided with the following.

VTR2 which plays the signal (a coded frame rate is 24 Hz) concerned from the videotape which records the picture signal acquired from film sauce (for example, movie sauce) by 3:2 pulldown processing.

VTR3 which plays the signal (a coded frame rate is 30 Hz) concerned from the videotape which records the picture signal photoed with the television camera.

The switch 4 which changes and chooses the signal reproduced from these two sets of VTRs 2 and 3.

VTR7 which records the picture signal S12 selected with the switch 4 on videotape, and the video edit controller 5 which controls the switch 4.

[0030]The above-mentioned video edit controller 5 sends the change flag S11 to the above-mentioned switch 4, and controls the change of the switch 4 concerned, and it is outputting the change flag S11 concerned also to the VTR7 side. This flag S11 is recorded on the videotape in VTR7 with the picture signal S12 concerned as header information of the corresponding picture signal S12 selected with the switch 4. That is,

the picture signal S12 and the flag S11 correspond 1 to 1 time about each picture selected with the switch 4, and are recorded on the videotape 9 in VTR7.

[0031] Here, there is the method of recording on the tape together with the picture signal with the described image signal S12, using the user bit of a SMPTE time code for example as a record method of the flag S11 recorded. A SMPTE time code is the abbreviation for the code specified to the U.S. standard (C98.12:time and control code for video and audio tape for 525/60 television system). In IEC standards, it has become common as a standard which contains 625/50television system as Publication 461 (time and control codefor video tape recordings). Specifically, the above-mentioned flag S11 is recorded on what is called VITC (vertical interval time code) and LTC (longitudinal time code). The above-mentioned VITC is a time code of a vertical blanking period, Divide a part for the data of a time code, and 64 bits into 8 bitwises in 1H period, and a sync bit ("1", "0") is added, It constitutes from 90 bits as shown in drawing 2 which added an 8 more-bit CRC code, and such a signal is inserted in 2H which the vertical blanking period of each field does not adjoin. In particular, in the case of the television signal of NTSC system, by the above-mentioned SMPTE, it has recommended putting into 14 lines and 16 lines. As a position of a horizontal line signal, as shown in drawing 3, it begins from the position which was late for the leading edge for 10 microseconds, and it is recorded within 50.286 microseconds before [3.269 microsecond] the following leading edge. As for the signal level, 0 IRE (Institute for Radio Engineers) and "1" are recorded for "0" of data on the level of 80IRE. LTC is a time code recorded in the direction of a tape length hand, comprises 80-bit data as shown in drawing 4 of a 64-bit hour entry and a user bit, and a 16-bit sink bit among one frame, and is usually recorded on a time code track. As shown in above-mentioned drawing 2 or drawing 4, the user bit other than a time code is contained in the above-mentioned VITC and LTC, and the above-mentioned flag S11 can be recorded on the user bit concerned.

[0032] In order to perform such a thing, before the picture signal S12 with which edit combination of the picture signal by the above-mentioned 3:2 pulldown processing from the above-mentioned switch 4 and the picture signal photoed with the television camera was carried out is sent to VTR7, it is sent to the VITC plug circuit 6. Simultaneously in the VITC plug circuit 6 concerned. The above-mentioned flag S11 is also supplied and the flag S11 concerned is inserted in the user bit of the described image signal S12, for example, VITC, as editing point (position) information on the picture signal by the above-mentioned 3:2 pulldown processing, and the picture signal photoed with the television camera.

[0033]Since it is above, on the videotape 9 in which record is made in VTR7. The picture signal S13 with which the signal (flag S11) which directs the editing point (position) information was inserted in the user bit of VITC will be recorded on the picture signal by 3:2 pulldown processing, and the picture signal (S12) with which edit combination of the picture signal photoed with the television camera was carried out.

[0034]About VITC and LTC, it may be a thing of bit configurations other than the format shown in said drawing 2 and drawing 4, and correspondence can be taken by the receiver the record side in this case, it is disclosed, and ** is good. The picture signal S12 and the flag S11 which were mentioned above do not need to be recorded on the same recording medium, and it may be made to record them on a separate medium. For example, what it may be made to record on the floppy disk 8 shown in drawing 1, and the picture signal S12 is recorded, for example on the videotape in VTR7 in this case, and records the flag S11 (namely, editing point information) on the floppy disk 8 can be performed.

[0035]The videotape 9 in which a signal which was mentioned above was recorded is played in VTR11, and the picture signal S7 acquired by playback by this VTR11 is sent to the image encoding apparatus 10. The picture signal S7 played from this videotape 9 is the same as the described image signal S13.

[0036]The image encoding apparatus 10 which received the picture signal S7 from the above-mentioned VTR11, The picture signal by said 3:2 pulldown processing and the picture signal photoed with the television camera read the picture signal (said picture signal S12) by which edit combination was carried out from the picture signal S7 concerned, and. The user bit of the SMPTE time code of this picture signal, for example, the editing point information on the picture recorded on said VITC, (said flag S11) is read, and it is made to control the coding processing in the case of the coding to a described image signal based on the editing point information concerned. In [in other words, the above-mentioned editing point information turns into encoding control information, and] the image encoding apparatus 10 concerned, Based on the above-mentioned editing point information (encoding control information), it is made to perform respectively separate coding processing to the picture signal by said 3:2 pulldown processing, and the picture signal photoed with said television camera.

[0037]The picture signal S7 supplied to the image encoding apparatus 10 from the above-mentioned VTR11 is first sent to the VITC reading circuit 12. In the VITC reading circuit 12 concerned, said editing point information (namely, flag S11) arranged for example, in VITC of the user bit of said SMPTE time code is read from the described image signal S7, The picture signal photoed with the picture signal and

television camera by the above-mentioned 3:2 pulldown processing separates from the picture signal (the same signal as said picture signal S12) by which edit combination was carried out, and sends to the course after the switch 13 as the picture signal S1 about the separated picture signal concerned. On the other hand based on the editing point information read in the above-mentioned VITC, the VITC reading circuit 12 concerned, The described image signal S1 outputs the flag S2 (said flag S11 and a corresponding flag) which shows that signal type which is the picture signal photoed with the picture signal by said 3:2 pulldown processing, or the television camera. This flag S2 is sent to the switches 13 and 15 as a switching control signal, and it is sent also to the coding equipment 17. From the VITC reading circuit 12, the field synchronized signal (S608) later mentioned with the picture signal S1 is also outputted.

[0038]The above-mentioned switch 13 is that to which the change of the switching terminals c and d is performed according to the above-mentioned flag S2, For example, when the above-mentioned flag S2 shows that the described image signal S1 is photoed with the above-mentioned television camera, it changes to the switching terminal c side, When the above-mentioned flag S2 shows that it is what the described image signal S1 depends on 3:2 pulldown processing, it changes to the switching terminal d side. The above-mentioned switch 15 is also that to which the change of the switching terminals e and f is performed according to the above-mentioned flag S2 like the above-mentioned switch 12, When the above-mentioned flag S2 shows that the described image signal S1 is photoed with the above-mentioned television camera, it changes to the switching terminal e side, When the above-mentioned flag S2 shows that it is what the described image signal S1 depends on 3:2 pulldown processing, it changes to the switching terminal f side. Direct continuation of the switching terminal c of the above-mentioned switch 13 and the switching terminal e of the switch 15 is carried out, the switching terminal d of the switch 13 is connected to the input terminal of redundant-fields detection and the removal machine 14, and the switching terminal f of the switch 15 is connected to the output terminal of redundant-fields detection and the removal machine 14. The output signal from the switch 15 concerned is inputted into the scan converter 16 as the picture signal S5. When the above-mentioned flag S2 shows that a photograph is taken with the above-mentioned television camera, therefore, the picture signal S1, It will be sent to the scan converter 16 as it is as the described image signal S5, When the above-mentioned flag S2 shows that it is what is depended on the above-mentioned 3:2 pulldown processing, after the picture signal S1 is processed

with redundant-fields detection and the removal machine 14, it will be sent to the scan converter 16 as the described image signal S5.

[0039]In the above-mentioned redundant-fields detection and the removal machine 14, in order to detect the picture signal corresponding to a redundant picture and not to code the picture signal of the redundant picture concerned from the picture signal S1 by the 3:2 pulldown processing obtained by selection with the above-mentioned switch 13, this detected picture signal is reduced. From this redundant-fields detection and the removal machine 14, the picture signal after the redundant picture (redundant fields) was removed, and the redundant-fields detection flag (S611) mentioned later as show the redundant picture (redundant fields) concerned are outputted. Specific constitution of the redundant-fields detection concerned and the removal machine 14 and operation are mentioned later.

[0040]The picture signal photoed with the above-mentioned television camera in the above-mentioned scan converter 16, A picture signal and a redundant-fields detection flag (S611) after being processed with the above-mentioned redundant-fields detection and the removal machine 14 change into the picture signal of a frame sequence the picture signal S5 of the field sequence changed and supplied with said flag S2 at entry sequenced. From this scan converter 16, with the picture signal of the above-mentioned frame sequence. The flag S101 which shows the start timing of the pair of the field which constitutes a frame which is mentioned later, The flag S103 with which the flag S102 which shows whether it is begun from the 2nd field whether the frame concerned begins from the 1st field, and the frame concerned show that origin consists of the 2 fields which removed 3 to the 1 field generated from the same top of film sauce is outputted. Detailed operation with the scan converter 16 concerned is mentioned later.

[0041]The picture signal S6 of the frame sequence outputted from the above-mentioned scan converter 16 and each above-mentioned flag S101, S102, and S103 are sent to the coding equipment 17. When coding the picture signal S6 of the above-mentioned frame sequence, in the coding equipment 17 concerned, separate coding processing is performed for every frame to the picture signal by said 3:2 pulldown processing, and the picture signal photoed with the television camera based on said flag S2 and the flag S101, respectively. It has coded so that the above-mentioned flag S2, and S102 and S103 may be mentioned later, and the coding equipment 17 is outputted with the picture signal coded [above-mentioned]. Specific constitution of the coding equipment 17 concerned and operation are mentioned later.

[0042]High efficiency coding of the picture signal is carried out with the

above-mentioned coding equipment 17, and the coding data (bit stream) which coded and obtained the above-mentioned flag S2, S102, and S103 is recorded on the recording medium 18 after that.

[0043]When the flag S11 (editing point information) is recorded on the floppy disk 8 shown in drawing 1 for example, what outputs said flag S2 from the above-mentioned VITC reading circuit 12 corresponding to the flag S11 read from the floppy disk 8 concerned is possible. Of course, the flag S2 is not outputted from the VITC reading circuit 12 in this case, but it may be made to send to each part (the switches 13 and 15 and coding equipment 17) as it is by making into the flag S2 the flag S11 read from the floppy disk 8.

[0044]Next, the composition and operation of the important section of the above-mentioned redundant-fields detection and the removal machine 14 are explained using drawing 5.

[0045]In this drawing 5, the picture signal S1 by the 3:2 pulldown processing selected with said switch 13 is supplied to the input terminal 501. The picture signal S1 concerned is a signal whose field rate played from the videotape 9 in said VTR11 is 60 Hz.

[0046]By passing the delay devices 502 and 503, the picture signal S1 by the 3:2 pulldown processing concerned is delayed by the 2 fields, and is inputted into the adding machine 504 as the summed signal S602. The picture signal S1 which has not been delayed for the above-mentioned input terminal 501 is inputted into this adding machine 504 as a subtraction signal, therefore in the adding machine 504 concerned. Calculation which subtracts the picture signal S1 which is not delayed [above-mentioned] from the picture signal S602 by which 2 field delay was carried out [above-mentioned] for every pixel is performed.

[0047]The difference value S603 acquired by being calculated for every pixel with this adding machine 504 is sent to the absolute value computer 505, and the absolute value of the difference value S603 concerned is calculated here. The absolute value S604 calculated by the absolute value computer 505 concerned is sent to the accumulation machine 506, and the accumulation sum around the 1 field is calculated here. The accumulated S605 calculated with the accumulation machine 506 concerned is sent to the comparator 507.

[0048]The predetermined threshold S606 memorized beforehand is supplied to the memory 508, and the above-mentioned threshold S606 and the above-mentioned accumulated S605 are compared with the comparator 507 concerned by this comparator 507. When accumulated is smaller than the above-mentioned threshold in

comparison by the comparator 507 concerned, "1" is stood to the output of this comparator 507 as the flag S607. The output terminal of the comparator 507 concerned is connected with one input terminal of the AND operation machine 512 of 2 inputs.

[0049]On the other hand, the field synchronized signal S608 of the picture signal S1 of a field rate inputted into the above-mentioned input terminal 501 is supplied to the input terminal 509. The field synchronized signal S608 concerned is supplied, for example from the VITC reading circuit 12, although the graphic display is omitted in drawing 1.

[0050]The field synchronized signal S608 from this input terminal 509 is sent to the field counter 510. In this field counter 510, the field number of the picture signal inputted into the redundant-fields detection concerned and the removal machine 14 is counted by counting the above-mentioned field synchronized signal S608. Counted value j of the field number obtained by the count in the field counter 510 concerned is sent to the comparator 511 as the output signal S609.

[0051]In the comparator 511 concerned, when the number of counted value j which the above-mentioned output signal S609 shows is odd [five or more], "1" is stood to the output of this comparator 511 as the flag S610. The output terminal of the comparator 511 concerned is connected with the input terminal of another side of the AND operation machine 512 of the two above-mentioned input.

[0052]As for both the above-mentioned AND operation machines 512, when the above-mentioned flags S610 and S607 to the two above-mentioned input terminals are set to "1", "1" takes action on an output. When "1" takes action on the output of this AND operation machine 512, The output of the AND operation machine 512 concerned is outputted from the terminal 513 as the redundant-fields detection flag S611 which shows that the field of the picture signal S1 inputted now is redundant fields duplicate by 3:2 pulldown processing.

[0053]If "1" is stood as this redundant-fields detection flag S611, the picture signal of the field concerned will be removed in redundant-fields detection concerned and the eliminating circuit 14. For example, as concrete composition which removes the picture signal of these redundant fields, The switch 514 with which the picture signal S1 through the above-mentioned input terminal 501 is supplied, and the composition which consists of control circuit 516 grade which outputs the switching control signal of the above-mentioned switch 514 based on the above-mentioned redundant-fields detection flag S611 and the field synchronized signal S608 can be mentioned as an example. By namely, the thing for which the above-mentioned control circuit 516

controls the above-mentioned switch 514 only between the redundant fields concerned at OFF based on the above-mentioned field synchronized signal when "1" stands on the above-mentioned redundant-fields detection flag S611. It becomes possible to remove the picture signal of the field supplied now as a picture signal of redundant fields. The picture signal with which these redundant fields were removed is outputted from the terminal 515 as an output image signal of redundant-fields detection and the removal machine 14. Of course, as composition which removes the picture signal of redundant fields, they may be not only the composition that consists of the above-mentioned switch 514 or the control circuit 516 but other composition. [0054]The output image signal and the redundant-fields detection flag S611 which were produced by making it above will be sent to the scan converter 16 via the switch 15 of drawing 1.

[0055]Counted value is cleared, when the output terminal of the above-mentioned AND operation machine 512 is connected also with the clear terminal of said field counter 510, therefore "1" stands on the above-mentioned flag S611 as for the field counter 510 concerned.

[0056]It is being carried out whether the number of counted value j is odd [five or more] as mentioned above about the judging standard in the above-mentioned comparator 511 because it is not guaranteed that the detection cycle of the redundant fields by 3:2 pulldown processing always operates regularly for the Reason shown below. That is, it is because the pattern in which redundant fields appear in 5 field periods is no longer guaranteed to the 1st for example, by the video edit after 3:2 pulldown processing, etc. It is because redundant fields become are hard to be detected depending on the pattern of a picture since data smoothing is performed to the 2nd by inter-frame between time base directions, i.e., the field, at the time of 3:2 pulldown processing. For example, even if it is redundant fields actually, it is because "1" may not stand on the flag S607 in comparison by the comparator 507. Therefore, by the comparator 511 concerned, it becomes possible by using the above judging standards in the comparator 511 to continue the judgment of redundant fields even succeeding the case where the pattern of 3:2 pulldown processing is not guaranteed.

[0057]Next, the operation in the composition from the VITC reading circuit 12 of above-mentioned drawing 1 to the scan converter 16 is explained using drawing 6.

[0058]The picture signal S1 of said field rate outputted to this drawing 6 from the VITC reading circuit 12 of drawing 1, Said flag S2 which shows the signal type of whether to be obtained by photography with a television camera or the picture signal S1 concerned would not be acquired by 2:3 pulldown processing, The redundant-fields

detection flag S611 explained by drawing 5, and the output image signal S5 from the switch 15 of drawing 1. The flag S101 which shows the timing (starting of "1") of a start of the pair of the field of constituting the frame concerned when changing a field rate into a frame rate with the scan converter 16, Whether the frame concerned begins from the 1st field (top field) Or the flag S102 set to "1" in showing whether it begins from the 2nd field (bottom field) and beginning from the 1st field, When it is a frame which the frame concerned turns into from the 2 fields which removed the 1 field from the 3 fields generated from the top in which film sauce of origin is the same, the flag S103 used as "1" is shown. The characters F and f are the picture signals of said film sauce by which 3:2 pulldown processing was carried out about the picture signal S1 in this drawing 6. The capital letter F expresses the 1st field, the small letter f expresses the 2nd field and the same number expresses the field read from the top with same film among the numbers of the subscript of these characters F and f. In the picture signal S1 in drawing 6, the characters V and v are the picture signals photoed with said television camera, the capital letter V expresses the 1st field, the small letter v expresses the 2nd field and the same number expresses the pair which constitutes a frame among the numbers of the subscript of these characters V and v.

[0059]When the flag S2 is set to "1" when the picture signal S1 is a thing of the film sauce by which 3:2 pulldown processing was carried out, as this drawing 6 shows, and the picture signal S1 is photoed with a television camera, the flag S2 is "0." Therefore, when the above-mentioned flag S2 is "1" in the composition of drawing 1, When the switching terminals d and f of said switches 13 and 15 are chosen, redundant-fields detection and the removal machine 14 are applied to said picture signal S1 and it is "0", The switching terminals c and e of said switches 13 and 15 are chosen, and redundant-fields detection and the removal machine 14 are not used for the picture signal S1.

[0060]When the field of the picture signal S1 is redundant fields, the flag S611 of drawing 5 is set to "1" so that drawing 6 may also show. That is, when said flag S2 is "1", redundant-fields detection and the removal machine 14 will set the above-mentioned flag S611 to "1", if the redundant fields read from the same top of film sauce in the 3 fields are detected. And the field where the flag S611 becomes "1" among the fields of the picture signal S1 is removed from the picture signal S1 concerned, and, thereby, the picture signal S5 of a field sequence is outputted from the switch 15. On the other hand, as for redundant-fields detection and the removal machine 14, the flag S2 is not used between "0."

[0061]In drawing 6, from the scan converter 16 of drawing 1, the picture signal S6 of

said frame rate and the above-mentioned flags S102 and S103 attached to it are also outputted, and these picture signals S6, the flag S102, and S103 are inputted into said coding equipment 17. When performing the coding which followed what is called an MPEG 2 standard with the above-mentioned coding equipment 17, the above-mentioned flags S102 and S103, It can code as the top field first (top_field_first:TFF) and the repeat first field (repeat_first_field:RFF) which are defined by MPEG 2, respectively. In the case of a frame structure, the above-mentioned top field first is information the first field indicates a higher rank or a low rank to be, and the above-mentioned repeat first field is information used 2:3 when pulldown.

[0062]Next, the composition and operation of the coding equipment 17 of drawing 1 are explained below.

[0063]The coding equipment 17 concerned shall perform hybrid coding processing which combined the motion-compensation-prediction coding widely known for what is called MPEG 2 (ISO/IEC 13818-2) etc., and a discrete cosine transform (DCT).

[0064]By MPEG 2, here the picture of each frame I picture (Intra coded picture), It is considered as which picture of three kinds of pictures of P picture (Predictive coded picture) and B picture (Bidirectionally predictive coded picture), and compression encoding of the signal of these pictures is carried out.

[0065]Namely, in MPEG 2, as shown, for example in drawing 7, it may be one unit of processing by making the picture signal of 17 frames from frame F1 to F17 into a group OBU picture (Group Of Picture:GOP).

[0066]For example, frame F1 of the head of GOP is processed as an I picture, the 2nd frame F2 is processed as a B picture, and the 3rd frame F3 is processed as a P picture. Hereafter, from the frame F4 of the 4th henceforth to the frame F17 is processed by turns as B picture or a P picture. In drawing 7, the arrow from a picture to a picture shows the direction of prediction (it is below the same).

[0067]Speaking more concretely, by I picture, coding as it is and transmitting the picture signal for the one frame. In P picture, as fundamentally shown in (A) of drawing 7, it asks for difference with each pixel of I picture or P picture which existed in the past in time than it, and this differential signal is coded and transmitted. In B picture, as fundamentally shown in (B) of drawing 7, it asks for difference with the average value of each pixel of the frame of both which are the past and with future in time, and this differential signal is coded and transmitted.

[0068]The principle of the method of doing in this way and coding the picture signal of video is explained using drawing 8.

[0069]In drawing 8, since the first frame F1 is processed as an I picture, it is

transmitted to a transmission line as transmission data F1X as it is (formation of a picture inner code).

[0070]On the other hand, since the 2nd frame F2 is processed as a B picture, difference with the average value of frame F1 which existed in the past in time, and the frame F3 which is with future in time calculates, and the difference data is transmitted as the transmission data F2X. However, if the processing as this B picture is explained still more finely, they exist. [four kinds of] Like figure Nakaya seal SP1, the 1st processing transmits the data of the original frame F2 as the transmission data F2X as it is, and turns into the same processing as the case in I picture (namely, intra coding). Like figure Nakaya seal SP2, the 2nd processing calculates the difference from the frame F3 of the future in time, and transmits the difference data (namely, backward prediction coding). Like figure Nakaya seal SP3, the 3rd processing calculates difference with past frame F1 in time, and transmits the difference data (namely, forward prediction coding). Furthermore, like figure Nakaya seal SP4, the 4th processing generates the difference of past frame F1 and the average value of the frame F3 of the future in time, and transmits this difference data as the transmission data F2X (namely, both-directions prediction coding). The way transmission data decreases most among these four kinds of methods is adopted. The motion vector x1 (frame F1 and motion vector between F2) between the pictures (estimated image) of the frame which serves as an object which calculates the difference in the case of forward prediction when transmitting the above-mentioned difference data, Or both motion vector x2 (motion vector between the frames F3 and F2) in the case of backward prediction, or the motion vector x1 in both-directions prediction and x2 are transmitted with difference data.

[0071]Difference and the motion vector x3 with this frame calculate the frame F3 of P picture like figure Nakaya seal SP3 by using as an estimated image frame F1 which existed in the past in time, and these are transmitted as the transmission data F3X (namely, forward prediction coding). Or the data of the original frame F3 is transmitted as the transmission data F3X as it is like figure Nakaya seal SP1 again (intra coding). As for whether it is transmitted by which method of these, the direction whose transmission data decreases more is chosen like the case in B picture.

[0072]Next, with reference to drawing 9, specific constitution of the above-mentioned coding equipment 17 is explained.

[0073]In this drawing 9, the picture signal S6 of the frame rate from the scan converter 16 of said drawing 1 and said each flag S101, S102, and S103 are inputted into the input terminal 74, Said flag S2 which shows whether it is the picture signal

photoed with the picture signal or television camera of said film source by which 3:2 pulldown processing was carried out is inputted into the input terminal 75. This flag S2 is sent to the motion vector detection circuit 50 mentioned later, the prediction mode switching circuit 52, the DCT mode switching circuit 55, and the variable-length-coding circuit 58.

[0074]The picture signal S6 supplied via the above-mentioned input terminal 74 and each flag S101, S102, and S103 are inputted into image coding type specification and the image coding order rearrangement machine 70. Here, it is specified whether each frame of the picture signal S6 of a frame rate inputted sequentially first is processed as which picture of said I picture, P picture, and B picture. For example, the glue PUOB picture constituted by frame F1 thru/or F17 as said drawing 7 showed, In order to process in order of I picture, B picture, P picture, B picture, P picture, ..., B picture, and P picture, an image coding type is specified to each frame. The specified image coding type concerned is written in the header of the picture signal of each frame.

[0075]Next, if the image coding type of each frame is specified as mentioned above, it will rearrange into the turn which codes the picture signal of each frame according to the image coding type specified [above-mentioned] in image coding type specification and the image coding order rearrangement machine 70 concerned. This is because B picture needs backward prediction, so it cannot decode unless I picture or P picture as a backward prediction image is prepared previously. That is, in order to have to code first the picture signal of I picture or P picture before coding the picture signal of B picture, the turn of each frame is rearranged in the circuit 70 concerned. For example, in the example of drawing 7, when a described image coding type is specified, the turn of a frame is rearranged like frame F1, the frame F3, the frame F2, the frame F5, the frame F4, and ...

[0076]The picture signal S502 with which the above-mentioned rearrangement outputted from described image coding type specification and the image coding order rearrangement machine 70 was performed is inputted into the scan converter 71. From image coding type specification and the image coding order rearrangement machine 70 concerned. About the above-mentioned flag S101, it is sent to the frame memories 51 and 63, the motion vector detection circuit 50, and the variable-length-coding circuit 58, and is sent to the variable-length-coding circuit 58 about the above-mentioned flag S102 and S103 so that the above-mentioned flag S101, S102, and S103 may be outputted and it may mention later.

[0077]In the above-mentioned scan converter 71, the picture signal inputted by a

raster scan is changed into the signal of the block format in MPEG. That is, as shown in (A) of drawing 10, let per line the picture signal inputted by a raster scan be the data of a frame format in which the lines of V lines of H dot were collected. The scan converter 71 classifies 16 lines into N slices for this signal of one frame as a unit, as shown in (B) of drawing 10. And each slice is divided into M macro blocks as shown in (C) of drawing 10. Each macro block is constituted by the brightness component corresponding to 16x16 pixels (dot) as shown in (C) of drawing 10, and this brightness component is classified into block Y [1] which makes further 8x8 dots a unit thru/or Y [4]. And the block Cb of Cb ingredient of 8x8 dots [5] and the block Cr of Cr components of 8x8 dots [6] are matched with this brightness component of 16x16 dots.

[0078]while -- from described image coding type specification and the image coding order rearrangement machine 70, motion prediction of the picture signal S502 of the frame coded now can be performed -- a sake -- the image comparison -- becoming -- a picture signal -- S -- 504 -- the motion vector detection circuit 50 -- sending -- having . The flag S101 which shows the start timing of the pair of the field where the above-mentioned frame is constituted to the motion vector detection circuit 50 concerned from described image coding type specification and the image coding order rearrangement machine 70, It is supplied by the image coding type information in sync with each frame of the picture signal S502, and the motion vector detection circuit 50 concerned, Based on a decision result, and the above-mentioned flag S101, the described image coding type information and said flag S2 of the prediction decision circuit 54 mentioned later, the picture signal of each frame is processed as I picture, P picture, or a B picture. The picture signal of the frame (for example, frame F1) processed as an I picture, The picture signal of the frame (for example, frame F2) which is transmitted to the front original image storage part 51a of the frame memory 51, is memorized from the motion vector detection circuit 50, and is processed as a B picture, It is transmitted to the original image storage part 51b, and memorizes, and the picture signal of the frame (for example, frame F3) processed as a P picture is transmitted to the back original image storage part 51c, and is memorized. The timing of memory of the picture signal in this frame memory 51 is based on the above-mentioned flag S101.

[0079]When the picture signal of the frame which should be further processed as B picture (for example, frame F4) or a P picture (for example, frame F5) is inputted into the motion vector detection circuit 50 in the following timing, The picture signal of the first P picture (frame F3) memorized by the back original image storage part 51c till

then, It is transmitted to the front original image storage part 51a, the picture signal of the following B picture (frame F4) is memorized by the original image storage part 51b (overwrite), and the picture signal of the following P picture (frame F5) is memorized by the back original image storage part 51c (overwrite). Such operation is repeated successively.

[0080]Next, the signal S503 of the macro block read from said scan converter 71 is sent to the prediction mode switching circuit 52, and based on the decision result of the prediction decision circuit 54, frame prediction mode processing or field prediction mode processing is performed so that it may mention later here. The signal S503 of the macro block through this prediction mode switching circuit 52 is sent to the operation part 53. In this operation part 53, which operation of the prediction within a picture, forward prediction, backward prediction, or both-directions prediction is performed based on the decision result of the prediction decision circuit 54. It is determined corresponding to a prediction error (difference of the image comparison made into the object of processing, and the estimated image to this) whether to perform processing [which] among these processings. This prediction error is searched for in the motion vector detection circuit 50 so that it may mention later.

[0081]Here, in the above-mentioned prediction mode switching circuit 52, the frame prediction mode processing and field prediction mode processing which are performed based on the decision result of the prediction decision circuit 54 are explained.

[0082]When frame prediction mode is set up in the prediction decision circuit 54, the prediction mode switching circuit 52 outputs Brock [of four brightness components supplied from the scan converter 71] Y [1] to Y [4] to the latter operation part 53 as it is. Namely, it is in the state where the signal of the line of the 1st field and the signal of the line of the 2nd field were intermingled from Brock [of each brightness component] Y [1] to Y [4] as [show / in (A) of drawing 11] in this case. Therefore, in this frame prediction mode, prediction is performed by making Brock of four brightness components into a unit, and one motion vector is matched to these four the unit of Brock of a brightness component, i.e., macro block.

[0083]On the other hand, when field prediction mode is set up in the prediction decision circuit 54, the prediction mode switching circuit 52, As shown in (B) of drawing 11, the signal supplied from the scan converter 71 with the composition shown in (A) of drawing 11, Make Brock Y [1] and Y [2] constitute only from a dot of the line of the 1st field among Brock [of four brightness components] Y [1] - Y [4], the data of the line of the 2nd field is made to constitute Brock [of other two brightness components] Y [3], and Y [4], and it outputs to the operation part 53. In

this case, one motion vector is matched to two Brock Y [1] and Y [2], and other one motion vector is matched to other two Brock Y [3] and Y [4].

[0084]In the case of frame prediction mode, the color difference component of Cb ingredient and Cr components is in the state where the signal of the line of the 1st field and the signal of the line of the 2nd field are intermingled, as shown in (A) of drawing 11, and it is supplied to the operation part 53.

[0085]On the other hand, in the case of field prediction mode, as shown in (B) of drawing 11, Brock Cb of each color difference component [5] and the upper half (namely, four lines) of Cr [6], It is made with the color difference component of the 1st field corresponding to Brock [of a brightness component] Y [1], and Y [2], and a lower half (namely, four lines) is made with the color difference component of the 2nd field corresponding to Brock [of a brightness component] Y [3], and Y [4].

[0086]In order to perform the above mentioned, said motion vector detection circuit 50 asks for the absolute value sum of the prediction error in frame prediction mode, and the absolute value sum of the prediction error in field prediction mode, and outputs the signal of the absolute value sum of these prediction errors to the prediction decision circuit 54. The absolute value sum of the prediction error in the above-mentioned frame prediction mode and field prediction mode is compared, the absolute value sum of the above-mentioned prediction error chooses small prediction mode from that comparison result, and the prediction decision circuit 54 controls the above-mentioned prediction mode switching circuit 52 based on this prediction mode. The prediction mode switching circuit 52 performs processing corresponding to the prediction mode in which the value of the absolute value sum of the above-mentioned prediction error is small to the signal S503 of the macro block read from said scan converter 71. The signal with which the processing concerned was made is sent to the operation part 53.

[0087]When the flag S2 which shows that the picture signal S6 is a signal by which 3:2 pulldown processing was carried out stands, since the picture signal S6 concerned serves as the progressive scan frame structure, the above-mentioned prediction mode in the prediction mode switching circuit 52 is fixed to frame prediction mode.

[0088]Here, the above-mentioned motion vector detection circuit 50 generates the absolute value sum of the prediction error for determining whether to perform [in / as follows / the prediction decision circuit 54] prediction [which / of the prediction within a picture, forward prediction, backward prediction, or both-directions prediction].

[0089]That is, the motion vector detection circuit 50 asks for peace $\sigma|A_{ij}-A_{av}|$ of

the absolute value of a difference with the average value A_{av} of the signal A_{ij} of the macro block of an image comparison, and the signal A_{ij} of a macro block as an absolute value sum of the prediction error of the prediction within a picture. It asks for peace $\sum |A_{ij} - B_{ij}|$ of the absolute value of the difference of the signal A_{ij} of an input macro block, and the signal B_{ij} of the macro block of an estimated image as an absolute value sum of the prediction error of forward prediction. It asks for the absolute value sum of the prediction error of backward prediction and both-directions prediction as well as (changing the estimated image into a different estimated image from the case in forward prediction) the case in forward prediction.

[0090] These absolute value sums are sent to the prediction decision circuit 54. The prediction decision circuit 54 concerned chooses the smallest thing as an absolute value sum of the prediction error of interchange prediction among the absolute value sums of the prediction error of forward prediction, backward prediction, and both-directions prediction. The absolute value sum of the prediction error of this interchange prediction is compared with the absolute value sum of the prediction error of the prediction within a picture, the smaller one of it is chosen, and the mode corresponding to this selected absolute value sum is chosen as prediction mode. That is, if the absolute value sum of the prediction error of the prediction within a picture is smaller, the prediction mode within a picture will be set up. If the absolute value sum of the prediction error of interchange prediction is smaller, the mode whose absolute value sum corresponding among forward prediction, backward prediction, or both-directions prediction mode was the smallest will be set up. The sum of squares of a prediction error can also be used for a judgment in the above-mentioned prediction decision circuit 54.

[0091] Thus, the motion vector detection circuit 50 detects the motion vector between the estimated image corresponding to the prediction mode in which the prediction decision circuit 54 was selected among four prediction modes, and an image comparison, and outputs the motion vector information concerned to the variable-length-coding circuit 58 and the motion compensation circuit 64. As mentioned above, that from which the corresponding absolute value sum of a prediction error serves as the minimum as this motion vector is chosen.

[0092] When the picture signal of the frame which should be processed as an I picture is inputted, the above-mentioned prediction decision circuit 54 sets up the prediction mode in a frame (mode in which a motion compensation is not performed), as prediction mode, and changes the switch 53d of said operation part 53 to the switching terminal a side. Thereby, the picture signal of I picture is inputted into the

DCT mode switching circuit 55.

[0093]As shown in (A) of drawing 12, or (B), this DCT mode switching circuit 55, Four blocks [1] of a brightness component – the signal of Y [4] are changed into one of the states in the state (frame DCT mode) where the line of the 1st field and the line of the 2nd field are intermingled, or the state (field DCT mode) where it dissociated, and are outputted to DCT circuit 56.

[0094]That is, the DCT mode switching circuit 55 compares the encoding efficiency at the time of being intermingled and carrying out DCT processing of the data of the 1st field and the 2nd field with the encoding efficiency at the time of carrying out DCT processing in the state where it dissociated, and chooses the mode with good encoding efficiency.

[0095]For example, the inputted signal is considered as the composition in which the line of the 1st field and the 2nd field is intermingled, as shown in (A) of drawing 12, the difference of the signal of the line of the 1st field and the signal of the line of the 2nd field which adjoins up and down is calculated, and it asks for the sum (or sum of squares) of the absolute value further. The difference of the signal of the lines of the 1st field that considers the inputted signal as the composition which the line of the 1st field and the 2nd field separated as shown in drawing 12 (B), and adjoins up and down, The difference of the signal of the lines of the 2nd field is calculated and it asks for the sum (or sum of squares) of each absolute value. Both (absolute value sum) are compared and the DCT mode corresponding to a small value is set up. That is, if former one is small, frame DCT mode will be set up, and if latter one is small, field DCT mode will be set up.

[0096]And the signal of the composition corresponding to the selected DCT mode is outputted to DCT circuit 56, and the DCT flag which shows the selected DCT mode is outputted to the variable-length-coding circuit 58 and the motion compensation circuit 64.

[0097]Since the picture signal S6 serves as the progressive scan frame structure when the flag S2 of the purport by said 3:2 pulldown processing stands, DCT mode is fixed to frame DCT mode.

[0098]The prediction mode (drawing 11) in the prediction mode switching circuit 52 is compared with the DCT mode (drawing 12) in this DCT mode switching circuit 55, and the data structure [in / about Brock of a brightness component / each mode of both] is substantially the same so that clearly.

[0099]It is inputted into DCT circuit 56, DCT (discrete cosine transform) processing is carried out, and the picture signal of I picture outputted from the DCT mode switching

circuit 55 is changed into a DCT coefficient. This DCT coefficient data is inputted into the variable-length-coding circuit 58, after being inputted into the quantization circuit 57 and quantized by the quantization step corresponding to the data accumulation amount (buffer accumulated dose) of the transmission buffer 59.

[0100]The information on an image coding type, and said top field Forst and the repeat first field is also transmitted to the variable-length-coding circuit 58 from the information on a frame header.

[0101]The variable-length-coding circuit 58 corresponds to the information on the quantization step (scale) supplied from the quantization circuit 57, The quantized DCT coefficient data (in the case of now DCT coefficient data of I picture) which is supplied from the quantization circuit 57 is changed into variable length codes, such as Huffman coding, for example, and is outputted to the transmission buffer 59.

[0102]The information on a quantization step (scale) is inputted into the variable-length-coding circuit 58 from the quantization circuit 57, the prediction decision circuit 54 — prediction mode (the prediction within a picture, forward prediction, and backward prediction.) Or the information on the mode which shows any of both-directions prediction were set up from the motion vector detection circuit 50 the information on a motion vector, From the prediction mode switching circuit 52, a prediction flag (flag which shows any should be set up between frame prediction mode or field prediction mode), The DCT flag (flag which shows any should be set up between frame DCT mode or field DCT mode) which the DCT mode switching circuit 55 furthermore outputs, Each flag S102 from said image coding type specification and image coding order rearrangement machine 70 and S103, The flag S2 supplied to the above-mentioned terminal 75 is inputted, and variable length coding of these each flag is carried out in the variable-length-coding circuit 58 concerned based on the flag S101 which shows the start timing of the pair of the field where said frame is constituted.

[0103]However, since both a prediction flag and a DCT flag are the fixed values of a frame mode when the flag S2 which shows that it is the picture signal by which 3:2 pulldown processing was carried out stands, these are not outputted from the variable-length-coding circuit 58. Instead, the information (information that an input frame is the progressive scan frame structure) that the flag S2 concerned stands is transmitted.

[0104]The transmission buffer 59 accumulates temporarily the coding data supplied from the above-mentioned variable-length-coding circuit 58, and it is outputted to the quantization circuit 57 by making the information corresponding to the

accumulated dose concerned into a quantized control signal.

[0105]That is, if the transmission buffer 59 increases to the permission upper limit which can accumulate the accumulated dose of data, it will reduce the data volume outputted from the above-mentioned quantization circuit 57 by enlarging the quantizing scale of the quantization circuit 57 with the above-mentioned quantized control signal. Contrary to this, the transmission buffer 59 will increase the data volume outputted from the above-mentioned quantization circuit 57 by making the quantizing scale of the quantization circuit 57 small with the above-mentioned quantized control signal, if the accumulated dose of data decreases to a permission lower limit. Thus, overflow or underflow of the transmission buffer 59 is prevented.

[0106]And the coding data accumulated in the transmission buffer 59 is read to predetermined timing, and is outputted to a transmission line via the output terminal 79.

[0107]The DCT coefficient data in which I picture outputted from the quantization circuit 57 was quantized on the other hand is sent also to the inverse quantizing circuit 60, and inverse quantization is performed corresponding to the information on the quantization step supplied from the quantization circuit 57 here. The output data of the inverse quantizing circuit 60 is inputted into the IDCT (reverse DCT) circuit 61. After reverse DCT processing is carried out, according to a frame / field DCT flag, Brock of DCT is changed in a frame / field DCT-blocks switching circuit 65, and after that, via the computing unit 62, the forward prediction image storage section 63a of the frame memory 63 is supplied, and it memorizes.

[0108]Next, when the picture signal of the frame which should be processed as a P picture from the scan converter 71 is outputted, from the motion vector detection circuit 50, the absolute value sum of the prediction error (inter-frame difference) in a macro block unit is supplied to the prediction decision circuit 54 like the case where it mentions above. This sets up a frame / field prediction mode or the prediction within a picture, and forward prediction prediction mode in the prediction decision circuit 54 concerned corresponding to the absolute value sum of the prediction error of a macro block. Therefore, the prediction mode switching circuit 52 operates based on the set-up prediction mode concerned.

[0109]When the above-mentioned prediction mode in a frame is set up, the operation part 53 is changed to the switching terminal a side, as the switch 53d was mentioned above. Therefore, this picture signal is transmitted to a transmission line as coding data like the picture signal of I picture mentioned above via the DCT mode switching circuit 55, DCT circuit 56, the quantization circuit 57, the variable-length-coding

circuit 58, and the transmission buffer 59. Via the inverse quantizing circuit 60, the IDCT circuit 61, the frame / field DCT-blocks switching circuit 65, and the computing unit 62, the DCT coefficient data in which it is outputted from the quantization circuit 57 also at this time is supplied to the backward prediction image storage section 63b of the frame memory 63, and is memorized.

[0110]At the time of forward prediction mode, the switch 53d is changed to the switching terminal b, and here. The picture signal (in the case of now picture signal of I picture) memorized by the forward prediction picture part 63a of the frame memory 63 is read, it is sent to the motion compensation circuit 64, and a motion compensation is carried out corresponding to the motion vector information which the motion vector detection circuit 50 outputs here.

[0111]The estimated image signal outputted from the motion compensation circuit 64 is supplied to the computing unit 53a. The computing unit 53a subtracts the estimated image signal corresponding to the macro block concerned supplied from the motion compensation circuit 64 from the signal of the macro block of the image comparison supplied from the prediction mode switching circuit 52, and outputs the difference (prediction error). This differential signal is transmitted to a transmission line as coding data via the DCT mode switching circuit 55, DCT circuit 56, the quantization circuit 57, the variable-length-coding circuit 58, and the transmission buffer 59. This differential signal is locally decoded by the inverse quantizing circuit 60, the IDCT circuit 61, and the frame / field DCT-blocks switching circuit 65, and is inputted into the computing unit 62.

[0112]However, since both a prediction flag and a DCT flag are the fixed values of a frame mode when the flag S2 which shows that it is the signal by which 3:2 pulldown processing was carried out stands, these are not outputted from the variable-length-coding circuit 58. Instead, the information (information that an input frame is the progressive scan frame structure) that the flag S2 stands is transmitted.

[0113]The same signal as the estimated image signal currently supplied to the computing unit 53a is supplied to this computing unit 62 again. The computing unit 62 adds the estimated image signal which the motion compensation circuit 64 outputs to the differential signal which the IDCT circuit 61 outputted and was changed in the frame / field DCT-blocks switching circuit 65. Thereby, the picture signal of P picture which carried out local decoding is acquired. The picture signal of this P picture is supplied to the backward prediction image storage section 63b of the frame memory 63, and is memorized.

[0114]Next, when the picture signal of the frame which should be processed as a B

picture from the scan converter 71 is outputted, the absolute value sum of the prediction error (inter-frame difference) in a macro block unit is sent to said prediction decision circuit 54 from the motion vector detection circuit 50 like the case where it mentions above. This sets a frame / field prediction mode, or prediction mode in the prediction decision circuit 54 concerned corresponding to the absolute value sum of the prediction error of a macro block to either the prediction mode in a frame, forward prediction mode, backward prediction mode or both-directions prediction mode. Therefore, the prediction mode switching circuit 52 operates based on the set-up prediction mode concerned.

[0115]As mentioned above, the switch 53d is changed to the switching terminals a and b, respectively at the time of the prediction mode in a frame, or forward prediction mode. At this time, the same processing as the case in P picture is performed, and data is transmitted.

[0116]On the other hand, when backward prediction mode or both-directions prediction mode is set up, the switch 53d is changed to the switching terminals c and d, respectively.

[0117]It is read by the picture signal (in the case of now picture signal of P picture) memorized by the backward prediction image storage section 63b at the time of the backward prediction mode in which the switch 53d is changed to the switching terminal c, and by the motion compensation circuit 64. A motion compensation is carried out corresponding to the motion vector information which the motion vector detection circuit 50 outputs.

[0118]The estimated image signal outputted from the motion compensation circuit 64 is supplied to the computing unit 53b. The computing unit 53b subtracts the estimated image signal supplied from the motion compensation circuit 64 from the picture signal of the input macro block supplied from the prediction mode switching circuit 52, and outputs the difference. This differential signal is transmitted to a transmission line as coding data via the DCT mode switching circuit 55, DCT circuit 56, the quantization circuit 57, the variable-length-coding circuit 58, and the transmission buffer 59. This differential signal is locally decoded by the inverse quantizing circuit 60, the IDCT circuit 61, and the frame / field DCT-blocks switching circuit 65, and is inputted into the computing unit 62.

[0119]The same signal as the estimated image signal currently supplied to the computing unit 53b is supplied to this computing unit 62 again. The estimated image signal which the IDCT circuit 61 outputs the computing unit 62, and the motion compensation circuit 64 outputs to the differential signal further changed by the

frame / field DCT-blocks switching circuit 65 is added. Thereby, the picture signal of B picture which carried out local decoding is acquired.

[0120]The picture signal (in the case of now picture signal of I picture) memorized by the forward prediction image storage section 63a at the time of the both-directions prediction mode in which the switch 53d is changed to the switching terminal d, The picture signal (in the case of now picture signal of P picture) memorized by the backward prediction image storage section 63b is read, and a motion compensation is carried out by the motion compensation circuit 64 corresponding to the motion vector information which the motion vector detection circuit 50 outputs.

[0121]The estimated image signal outputted from the motion compensation circuit 64 is supplied to the computing unit 53c. The computing unit 53c subtracts the average value of the estimated image signal supplied from the motion compensation circuit 64 from the picture signal of the input macro block supplied from the prediction mode switching circuit 52, and outputs the difference. This differential signal is transmitted to a transmission line as coding data via the DCT mode switching circuit 55, DCT circuit 56, the quantization circuit 57, the variable-length-coding circuit 58, and the transmission buffer 59. This differential signal is locally decoded by the inverse quantizing circuit 60, the IDCT circuit 61, and the frame / field DCT-blocks switching circuit 65, and is inputted into the computing unit 62.

[0122]The same signal as the estimated image signal currently supplied to the computing unit 53c is supplied to this computing unit 62 again. The estimated image signal which the IDCT circuit 61 outputs the computing unit 62, and the motion compensation circuit 64 outputs to the differential signal changed further in the frame / field DCT-blocks switching circuit 65 is added. Thereby, the picture signal of B picture which carried out local decoding is acquired.

[0123]Since both a prediction flag and a DCT flag are the fixed values in frame prediction mode when it is shown that it is a signal by 3:2 pulldown processing and the flag S2 stands here, these are not outputted from the variable-length-coding circuit 58. Instead, the information (information that an input frame is the progressive scan frame structure) that the flag S2 stands is transmitted.

[0124]Since the picture signal of B picture is not used as the estimated image of other pictures, it is not memorized by the frame memory 63.

[0125]In the frame memory 63, the forward prediction image storage section 63a and the backward prediction image storage section 63b, Bank switching is performed if needed, and to a predetermined image comparison, what is memorized on one side or another side can be changed as a forward prediction picture or a backward prediction

picture signal, and can be outputted.

[0126]Although explained above focusing on the block of a brightness component, about the block of a color difference component, similarly, it is processed as a unit and the macro block shown in drawing 11 and drawing 12 is transmitted. What set to one half the motion vector of the block of a brightness component with which the motion vector in the case of processing the block of a color difference component corresponds to the perpendicular direction and the horizontal direction, respectively is used.

[0127]The bit stream of the coding data generated with the coding equipment 17 of drawing 1 as mentioned above is recorded on the recording medium 18.

[0128]In the image coding system of drawing 1 to which the video encoding method and device of this invention are applied by the above explanation so that clearly. When coding the picture signal sequence in which the video raw material in which coded frame rates differ in the sequence of an input picture signal is intermingled, The position information from which a coded frame rate changes in a picture signal sequence, For example, the recording medium which made editing point information memorize beforehand can be prepared, and a coded frame rate can be changed according to the information read from this recording medium, namely, coding an inputted image can control whether lends and there is.

[0129]This system is very effective when the picture signal (coded frame rate of 24 Hz) by 3:2 pulldown processing and the picture signal (coded frame rate of 30 Hz) photoed with the television camera, for example, code efficiently the image sequence by which edit combination is carried out. Namely, by referring to the editing point information currently beforehand prepared corresponding to the picture signal sequence, when coding an image sequence, Since the picture signal portion by 3:2 pulldown processing can be known out of a picture signal sequence, the redundant-fields detection and the removing method by 3:2 pulldown processing can be applied only to the portion, and the encoding efficiency of a frame can be raised. In the picture signal portion photoed with the television camera. since it can avoid applying above-mentioned redundant-fields detection and a removing method -- incorrect pine ***** -- there is also no problem which the problem of removing the required field does not arise and does not have a problem to which a motion of video becomes unnatural and to which the encoding efficiency of a frame falls.

[0130]Next, the 2nd working example that realizes the video encoding method of this invention is described with reference to drawing 13. Drawing 13 shows the composition of the image coding system by which the 2nd video coding equipment of

this invention is applied.

[0131]The composition of this drawing 13 is provided with the following.

The picture of the film source 21 of per second 24 tops of a motion-picture film etc. by 3:2 pulldown processing. Telecine equipment 22 which carries out telecine conversion to the picture signal whose field rate like the Television Sub-Division broadcasting format, for example, NTSC system, is 30 Hz, and records this picture signal on videotape etc. with VTR.

The image encoding apparatus 30 which codes the picture signal outputted from this telecine equipment 22 as an input picture signal, and generates coding data.

[0132]when the picture signal by the above-mentioned 3:2 pulldown processing becomes $2 / 60$ seconds when a coded frame rate reads one top in the 2 fields, and 3 field reading appearance of the one top is carried out here, it will change to $3 / 60$ seconds.

[0133]The above-mentioned telecine equipment 22 outputs the picture signal S30 of the field sequence obtained by 3:2 pulldown processing, and the flag S31 with which it shows whether it is what read one top of the film 21 in the 3 fields about each field of the picture signal S30 concerned. The flag S31 concerned is made with "1", when the described image signal S30 reads one top of the film 21 in the 3 fields and the telecine equipment 22 outputs said repetition field of the 3 fields concerned.

[0134]The above-mentioned flag S31 is sent to VTR24 with the described image signal S30, and is recorded on the videotape in the VTR24 concerned as header information of the picture signal S30 concerned. That is, the picture signal S30 and the above-mentioned flag S31 of a field sequence correspond 1 to 1 time about each field, and are recorded on the videotape in the above-mentioned VTR24.

[0135]The videotape 25 in which record was made in VTR24 in this way, The information (flag S31) which directs whether it is that from which each field included in the sequence with the picture signal (S30) of the field sequence by 3:2 pulldown processing read the top of the film in the 3 fields was recorded.

[0136]The picture signal S30 and the flag S31 do not need to be recorded on the same recording medium, and it may be made to record them on a separate medium. For example, what it may be made to record on the floppy disk 26 shown in drawing 12, and the picture signal S30 is recorded, for example on the videotape in VTR24 in this case, and records the flag S31 on the floppy disk 26 can be performed.

[0137]Here, how to record on the tape together with the picture signal with the described image signal S30, using the user bit of a SMPTE time code like the case of

said drawing 1 for example, as a record method of the flag S31 recorded can be considered. For this reason, the VITC plug circuit 23 which operates in the composition of the drawing 13 concerned as well as drawing 1 is formed, The described image signal S30 and the flag S31 are supplied to the VITC plug circuit 23 concerned, and the picture signal S32 with which the above-mentioned flag S31 was inserted in the described image signal S30 here at the user bit of VITC is formed. Also about the above-mentioned VITC and LTC, it may be a thing of bit configurations other than the format shown in drawing 2 or drawing 4 like the above-mentioned, and correspondence can be taken by the receiver the record side in this case, it is disclosed, and ** is good. As a product which records on VITC the information which shows the relation of the 3:2 pulldown processing at the time of telecine, there is a thing by AATON or Evarts, for example. Conventionally, these products were used in order to make a non-linear film editing easy.

[0138]The videotape 25 in which the above picture signals S32 were recorded is played in VTR31, and the picture signal S23 acquired by playback by this VTR31 is sent to the image encoding apparatus 30. The picture signal S23 played from this videotape 25 is the same as the described image signal S32.

[0139]The image encoding apparatus 30 which received the picture signal S23 from the above-mentioned VTR31, Read said picture signal S30 from the picture signal S23 concerned, and The user bit of the SMPTE time code of this picture signal, For example, said flag S31 (namely, information which shows the relation of 3:2 pulldown processing) recorded on said VITC is read, the redundant fields of a described image signal are removed based on the flag S31 concerned, and the picture signal concerned is coded after that.

[0140]In order to perform such a thing, the picture signal S23 supplied to the image encoding apparatus 30 from the above-mentioned VTR31 is first sent to the VITC reading circuit 32. In the VITC reading circuit 32 concerned, said flag S31 of the user bit of said SMPTE time code arranged in VITC is read from the described image signal S23, It separates from the picture signal S30 by the above-mentioned 3:2 pulldown processing, and sends to the course after the redundant-fields removal machine 33 as the picture signal S20 about the separated picture signal S30 concerned. On the other hand, the VITC reading circuit 32 concerned outputs the flag S21 corresponding to the flag S31 read in the above-mentioned VITC. This flag S21 is sent to the redundant-fields removal machine 33 as a control signal which shows whether redundant fields are removed.

[0141]In the above-mentioned redundant-fields removal machine 33, the picture

signal corresponding to a redundant picture is removed from the picture signal S20 by the 3:2 pulldown processing supplied from the above-mentioned VITC reading circuit 32 based on the above-mentioned flag S21. By this, the picture signal of the redundant picture concerned will be coded.

[0142]The picture signal S22 of the field sequence outputted from the above-mentioned redundant-fields removal machine 33 is inputted into the scan converter 34 with the above-mentioned flag S21. This scan converter 34 is the same as the scan converter 16 of drawing 1. That is, in the scan converter 34 concerned, the picture signal S22 of the field sequence after redundant fields were removed by the above-mentioned redundant-fields removal machine 33 is changed into the picture signal of a frame sequence at entry sequenced.

[0143]The picture signal of the frame sequence outputted from this scan converter 34 is sent to the coding equipment 35 with the same flag S101 as the above-mentioned, S102, and S103. In the coding equipment 35 concerned, like the above-mentioned, high efficiency coding of the picture signal of the above-mentioned frame sequence is carried out, and the flag S102 and S103 are coded. The coding equipment 35 concerned is the same as said coding equipment 17 about the fundamental composition except not controlling the coding processing using the flag S2 in the coding equipment 17 of said drawing 1. That is, in the coding equipment 35 in the example of the composition of this drawing 13, since the picture signal inputted into the coding equipment 35 concerned is a picture signal by which 3:2 pulldown processing was carried out from film source, it becomes the same operation as the case where "1" stands on the flag S2 in the example of said drawing 1.

[0144]The coding data (bit stream) which high efficiency coding of the picture signal was carried out with the above-mentioned coding equipment 35, and coded and obtained the flag S102 and S103 is recorded on the recording medium 36 after that.

[0145]When the flag S31 is recorded on the floppy disk 26 shown in drawing 13 for example, what makes said flag S21 output from the above-mentioned VITC reading circuit 32 corresponding to the flag S31 read from the floppy disk 26 concerned is possible. Of course, the flag S21 is not outputted from the VITC reading circuit 32, but it may be made to send to the redundant-fields removal machine 21 as it is by making into the flag S21 the flag S31 read from the floppy disk 26.

[0146]Next, the operation in the composition from the VITC reading circuit 32 of above-mentioned drawing 13 to the scan converter 34 is explained using drawing 14.

[0147]The picture signal S20 of said field rate outputted to this drawing 14 from the VITC reading circuit 32 of drawing 13, The flag S21 which shows whether the picture

signal S20 is the repetition field by 3:2 pulldown processing, The picture signal S22 after redundant fields were removed by the redundant-fields removal machine 33 of drawing 13, The flag S101 which shows the timing (starting of "1") of a start of the pair of the field of constituting the frame concerned when changing a field rate into a frame rate with the scan converter 34 of drawing 13 like said drawing 6, Whether the frame concerned begins from the 1st field (top field) Or the flag S102 set to "1" in showing whether it begins from the 2nd field (bottom field) and beginning from the 1st field, When it is a frame which the frame concerned turns into from the 2 fields which removed the 1 field from the 3 fields generated from the top in which film sauce of origin is the same, the flag S103 used as "1" is shown. It is a picture signal of the film sauce in which 3:2 pulldown processing of the characters F and f was carried out also with the picture signal S20 in this drawing 14, The capital letter F expresses the 1st field, the small letter f expresses the 2nd field and the same number expresses the field read from the top with same film among the numbers of the subscript of these characters F and f.

[0148]As this drawing 14 shows, when the picture signal S20 is the repetition field by 3:2 pulldown processing, the flag S21 is set to "1", and when it is not the repetition field, the flag S21 is set to "0." Therefore, when "1" stands on the flag S21 concerned, said redundant-fields removal machine 33 judges the field of the picture signal S20 from the VITC reading circuit 32 to be redundant fields, and it removes the redundant fields concerned from the picture signal S20.

[0149]Like the case of drawing 1, from the scan converter 34 of the composition of this drawing 13. With the picture signal of said frame rate, the flag S101 of above-mentioned drawing 14 attached to it, S102, and S103 are outputted, therefore these picture signals, the flag S101, S102, and S103 are inputted into the coding equipment 35. When performing the coding which followed the MPEG 2 standard like the above-mentioned with the above-mentioned coding equipment 35, the above-mentioned flags S102 and S103, It codes as said top field first (top_field_first:TFF) and the repeat first field (repeat_first_field:RFF) which are defined by MPEG 2, respectively.

[0150]It is very effective, when carrying out high efficiency coding of the picture signal by 3:2 pulldown processing by the above explanation, for example in the image coding system of drawing 13 to which the video encoding method and device of this invention are applied so that clearly. that is, by referring to the information on being that to which each field carried out 3 field reading appearance of the one top of a film currently beforehand prepared corresponding to the picture signal sequence, when

coding a picture signal sequence, Since the position of the redundant fields repeated can be known, redundant fields can be removed efficiently, therefore the encoding efficiency of a frame can be raised. There is also no problem which the problem which is not redundant fields of removing the field required originally accidentally does not arise, and does not have a problem to which a motion of video becomes unnatural and to which the encoding efficiency of a frame falls.

[0151] Since it is above, the video coding system of drawing 1 or drawing 13 with which the video encoding method and device of this invention are applied has a practically very big effect.

[0152] The editor etc. are made to record the encoding control information (the flag S11 and S31) of a picture on recording media, such as videotape, with a picture signal beforehand in this invention, as mentioned above. In the above-mentioned explanation, record the above-mentioned encoding control information on the user bit, for example, VITC, and LTC of the SMPTE time code corresponding to a picture, and, for example by the image encoding apparatus side. as what reads the encoding control information and controls the encoding method of a picture based on it -- mainly -- 2:3 -- although how to control removal of the repetition field depended pulldown was explained, various kinds of methods can be considered as control of the encoding method of a picture.

[0153] For example, the video editor sets the so-called scene change flag to VITC and LTC of the field which carry out a scene change. And at the image encoding apparatus side, the scene change flag recorded on VITC or LTC is read, and the field which contains the field of the head of the scene change or it based on it is coded by I picture.

[0154] For example, when a video editor wants to make coding image quality into high definition about a certain scene, the so-called high-definition directions flag is set to VITC and LTC of the field. And the high-definition directions flag recorded on VITC or LTC is read, the coding bit rate of the scene is raised based on it, and it is made to code in the image encoding apparatus side.

[0155] Furthermore, in the bottom, for example, a video editor sets a so-called head field flag for one top of a film to VITC and LTC of the head field at the time pulldown [2:2]. here -- 2:2 -- that it is pulldown is the telecine conversion method used widely, when changing the film image of 24 tops into the picture signal of per second 25 frames (per second 50 fields). This is the method of carrying out an interlace scan (interlaced scanning) and reading one top of a film in the 2 fields of a picture signal. And one frame is constituted from the 2 fields which read the head field flag recorded

on VITC or LTC, and were read from the same top, and it is made to code in the image encoding apparatus side.

[0156] Thus, the information recorded on the user bit, for example, VITC, and LTC of the SMPTE time code corresponding to it with the picture is read, and various use to control of the encoding method of a picture is attained at the image encoding apparatus side based on it.

[0157] Next, the 3rd working example that realizes the video encoding method of this invention is described. This 3rd working example is an example which uses advice of SMPTE called the video-index information (VideoIndex Information) as a record method of the flag S11 recorded with the picture signal S12 as shown in said drawing 1.

[0158] The above-mentioned video-index information is recorded in the so-called blanking of a 4:2:2 component Digital Video signal, and is sent by the color-difference signal (Cb, Cr) of the 277th line with the 14th line in the system using 512 lines like NTSC system. DVITC (Digital Vertical Interval Time Code) is transmitted to the luminance signal (Y) of the same line.

[0159] The above-mentioned video-index information is expressed with 90 bytes of information using the color-difference signal of significant part 720 sample of one line. This is explained using drawing 15. The significant part of one line of a 4:2:2 component Digital Video signal is 1440 sample **** to the turn of Cb, Y, Cr, Y, Cb, Y, Cr, Y, and ... Each sample is 10 bit length. Generally, 2 bits by the side of LSB (least significant bit) are always set to "0", and effective-bits length is 8 bits. The value of 204 h (hexadecimal number expression) of the sample of the color-difference signal of 10 bit length expresses "1" of a binary number, and the value of 200 h expresses "0" of a binary number.

[0160] The first color-difference signal (Cb of sample word No.0) expresses LSB (bit 0) of the video-index word 0 of 8 bit length. The 2nd color-difference signal (Cr of sample word No.2) expresses the bit 1 of the video-index word 0. Continuing [and] similarly hereafter, the 8th color-difference signal (Cr of sample word No.14) expresses MSB (bit 7) of the video-index word 0. Continuing similarly hereafter, the last color-difference signal (Cr of sample word No.1438) expresses MSB (bit 7) of the video-index word 89. Thus, 90 bytes of video-index information to the video-index words 0-89 is expressed.

[0161] The data format of a video-index information, Regulation (Proposed.) in the above-mentioned advice SMPTE recommended practice. It is what is shown in RP-186 "Video Index Information Coding for 525 and 625 Line Television Systems"

(August 20-1995), It is specified as shown in drawing 16. This video-index information is for recording the information on sauce before mainly becoming Digital Video.

[0162] When it is made to correspond to the 1st working example that mentioned the 3rd working example concerned above, the sauce flag data (source flags data) of 4 bits (lower 4bit) of low ranks of video-index word No.14 is used, The information which shows the picture by 3:2 pulldown processing and the picture signal photoed with it and a television camera is transmitted, and the video signal detects the information and controls an encoding method by video coding equipment.

[0163] As specific constitution at the time of making the 3rd working example equivalent to such 1st working example, What changes into the video-index information plug circuit 6 and the video-index information reading circuit 12 the VITC plug circuit 6 and the VITC reading circuit 12 in drawing 1 which is the composition of said 1st working example, respectively is mentioned.

[0164] When the 3rd working example concerned is made equivalent to said 2nd working example, The top 4 bits (upper 4bit) video field (video field) of video-index word No.12, Film frame data (film frames data) is used, About the field of the video signal by which 3:2 pulldown was carried out, the information which directs whether it is the repetition field by 3:2 pulldown processing is transmitted, and it detects the information and controls an encoding method by video coding equipment.

[0165] As specific constitution at the time of making the 3rd working example equivalent to such 2nd working example, What changed the VITC plug circuit 23 and the VITC reading circuit 32 in said drawing 13 into the video-index information plug circuit 6 and the video-index information reading circuit 12, respectively is mentioned.

[0166] When the information which directs the field which carries out a scene change, for example is used, The information concerned is transmitted using the sauce flag data (source flags data) of 4 bits (upper 4bit) of low ranks of video-index word No.14, the information is detected and an encoding method is controlled by video coding equipment.

[0167] When the information which directs the head field of the film by which 3:2 pulldown was carried out is used, The information concerned The top 4 bits (upper 4bit) video field (video field) of video-index word No.12, It transmits using film frame data (film frames data), and the information is detected and an encoding method is controlled by video coding equipment.

[0168]

[Effect of the Invention] By the above explanation so that clearly the video encoding method and device of this invention, When the picture signal acquired from the video

raw material in which coded frame rates differ in the sequence of a picture signal is intermingled, By detecting the position information from which a coded frame rate changes in the sequence of a picture signal, and changing coding processing of a dynamic image signal based on position information, It becomes possible to code efficiently the dynamic image signal with which the video raw material in which coded frame rates differ in the sequence of a picture signal is intermingled like the signal with which the picture signal acquired by 3:2 pulldown processing and the picture signal photoed with the television camera are intermingled.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a block circuit diagram showing the outline composition of the image coding system of the 1st working example by which the video encoding method and device of this invention are applied.

[Drawing 2] It is a figure for explaining the time code of VITC.

[Drawing 3] It is a figure for explaining the position of the signal of the horizontal line of the picture signal of digital data.

[Drawing 4] It is a figure for explaining the time code of LTC.

[Drawing 5] It is the Brock circuit diagram showing specific constitution of redundant-fields detection and an eliminating circuit.

[Drawing 6] It is a timing chart when the picture signal into which the picture signal by 3:2 pulldown processing and the picture signal photoed with the television camera were edited is processed by the image coding system of drawing 1.

[Drawing 7] It is a figure for explaining a picture encoding type.

[Drawing 8] It is a figure for explaining the principle of an image signal coding method.

[Drawing 9] It is the Brock circuit diagram showing specific constitution of coding equipment.

[Drawing 10] It is a figure for explaining the structure of a picture signal.

[Drawing 11] It is a figure for explaining a frame / field prediction mode.

[Drawing 12] It is a figure for explaining a frame / field DCT mode.

[Drawing 13] It is the Brock circuit diagram showing the outline composition of the image coding system of the 2nd working example by which the video encoding method and device of this invention are applied.

[Drawing 14] It is a timing chart when the picture signal by 3:2 pulldown processing is processed by the image coding system of drawing 13.

[Drawing 15] It is a figure used for explanation of a video-index information.

[Drawing 16] It is a figure showing the data format of a video-index information.

[Drawing 17] It is a figure for explaining 3:2 pulldown processing.

[Drawing 18] It is a block circuit diagram showing the outline composition of the conventional image coding system.

[Drawing 19] It is a figure for explaining the processing which detects the redundant fields by 3:2 pulldown processing, and removes it.

[Description of Notations]

1 Video editing device

2,3,7,11,24,25 VTR

4, 13, and 15 Switch

5 Video edit controller

6, 23 VITC plug circuit

9 and 25 Videotape

10 and 30 Image encoding apparatus

12, 32 VITC reading circuit

14 Redundant-fields detection and a removal machine

16 and 34 Scan converter

17 and 35 Coding equipment

18 and 36 Recording medium

33 Redundant-fields removal machine

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-168148

(43)公開日 平成9年(1997)6月24日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所	
H 0 4 N	7/24		H 0 4 N	7/13	Z
	5/253			5/253	
	5/92	9382-5K	H 0 3 M	7/36	
// H 0 3 M	7/36		H 0 4 N	5/92	H

審査請求 未請求 請求項の数21 OL (全 27 頁)

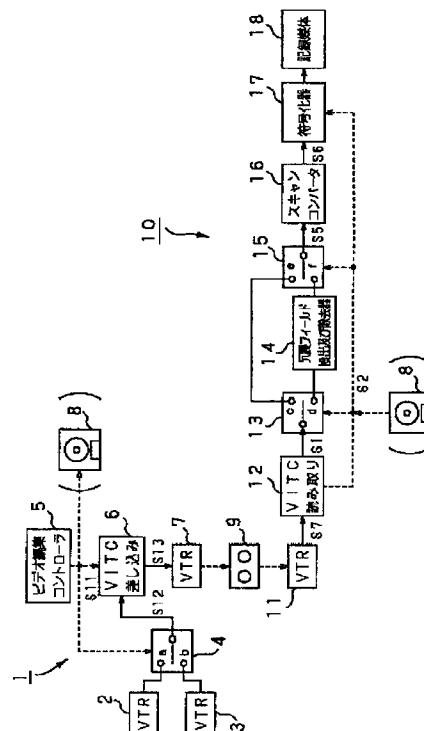
(21)出願番号	特願平8-250664	(71)出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22)出願日	平成8年(1996)9月20日	(72)発明者	加藤 元樹 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ ー株式会社内
(31)優先権主張番号	特願平7-241649	(74)代理人	弁理士 小池 晃 (外2名)
(32)優先日	平7(1995)9月20日		
(33)優先権主張国	日本(JP)		

(54)【発明の名称】 動画像符号化方法及び装置、並びに記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 画像信号のシーケンス中に符号化フレームレート
の異なる動画素材が混在する動画画像信号を効率よく
符号化する。

【解決手段】 3:2プルダウン処理による画像信号とテレビカメラで撮影された画像信号とが編集結合された動画画像信号を符号化するシステムであり、編集点情報（フラグS2）を検出するVITC読み取り回路12と、このフラグS2に基づいて動画画像信号の符号化処理を変更する符号化器17と、同じくフラグS2に基づいて3:2プルダウン処理した画像信号がフィルムの1コマを3フィールドに変換した信号であるときの当該3フィールドのうち冗長なフィールドを検出して除去する冗長フィールド検出及び除去回路14とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像信号のシーケンスの中に符号化フレームレートの異なる動画素材から得られた画像信号が混在した動画画像信号を符号化する動画画像符号化方法であって、

上記画像信号のシーケンスの中で符号化フレームレートの変化する位置情報を検出し、
当該検出した位置情報に基づいて、上記動画画像信号の符号化処理を変更することを特徴とする動画画像符号化方法。

【請求項 2】 上記動画画像信号は、フィルム画像を 3 : 2 プルダウン処理した動画画像信号とテレビカメラで撮影した動画画像信号とが編集結合されてなり、上記位置情報として上記編集結合の編集点情報を検出することを特徴とする請求項 1 記載の動画画像符号化方法。

【請求項 3】 上記動画画像信号は、フィルム画像を 3 : 2 プルダウン処理した動画画像信号からなり、上記位置情報としてフィルム画像の 1 コマが 3 フィールドの画像に変換された位置、又は 1 コマが 2 フィールドの画像に変換された位置を示す情報を検出することを特徴とする請求項 1 記載の動画画像符号化方法。

【請求項 4】 上記 3 : 2 プルダウン処理した動画画像信号がフィルム画像の 1 コマを 3 フィールドの画像に変換した信号であるときには、当該 3 フィールドのうち冗長なフィールドを除去することを特徴とする請求項 2 記載の動画画像符号化方法。

【請求項 5】 上記フィルム画像の 1 コマが 3 フィールドの画像に変換されているときには、上記 3 フィールドのうち冗長なフィールドを除去することを特徴とする請求項 3 記載の動画画像符号化方法。

【請求項 6】 上記テレビカメラで撮影した動画画像信号については、フレーム／フィールド適応の動き補償予測符号化することを特徴とする請求項 2 記載の動画画像符号化方法。

【請求項 7】 上記動画画像信号の垂直ブランキング期間に配された上記位置情報を検出することを特徴とする請求項 1 記載の動画画像符号化方法。

【請求項 8】 上記動画画像信号が記録された記録媒体から当該動画画像信号を再生し、上記位置情報が記録された記録媒体から当該位置情報を再生することを特徴とする請求項 1 記載の動画画像符号化方法。

【請求項 9】 画像信号のシーケンスの中に符号化フレームレートの異なる動画素材から得られた画像信号が混在した動画画像信号を符号化する動画画像符号化装置であって、

上記画像信号のシーケンスの中で符号化フレームレートの変化する位置情報を検出する検出手段と、
当該検出した位置情報に基づいて、上記動画画像信号の符号化処理を変更する符号化手段とを有することを特徴とする動画画像符号化装置。

【請求項 10】 上記動画画像信号は、フィルム画像を 3 : 2 プルダウン処理した動画画像信号とテレビカメラで撮影した動画画像信号とが編集結合されてなり、上記検出手段は、上記位置情報として上記編集結合の編集点情報を検出することを特徴とする請求項 9 記載の動画画像符号化装置。

【請求項 11】 上記動画画像信号は、フィルム画像を 3 : 2 プルダウン処理した動画画像信号からなり、上記検出手段は、上記位置情報としてフィルム画像の 1 コマが 3 フィールドの画像に変換された位置、又は 1 コマが 2 フィールドの画像に変換された位置を示す情報を検出することを特徴とする請求項 9 記載の動画画像符号化装置。

【請求項 12】 上記 3 : 2 プルダウン処理した動画画像信号がフィルム画像の 1 コマを 3 フィールドの画像に変換した信号であるときには、当該 3 フィールドのうち冗長なフィールドを除去する冗長フィールド除去手段を設けることを特徴とする請求項 10 記載の動画画像符号化装置。

【請求項 13】 上記フィルム画像の 1 コマが 3 フィールドの画像に変換されているときには、上記 3 フィールドのうち冗長なフィールドを除去する冗長フィールド除去手段を設けることを特徴とする請求項 11 記載の動画画像符号化装置。

【請求項 14】 上記符号化手段は、上記テレビカメラで撮影した動画画像信号については、フレーム／フィールド適応の動き補償予測符号化することを特徴とする請求項 10 記載の動画画像符号化装置。

【請求項 15】 上記検出手段は、上記動画画像信号の垂直ブランキング期間に配された上記位置情報を検出することを特徴とする請求項 9 記載の動画画像符号化装置。

【請求項 16】 上記符号化手段は上記動画画像信号が記録された記録媒体から再生された当該動画画像信号を符号化処理し、上記検出手段は上記位置情報が記録された記録媒体から再生された当該位置情報を検出することを特徴とする請求項 9 記載の動画画像符号化装置。

【請求項 17】 画像信号のシーケンスの中に符号化フレームレートの異なる動画素材から得られた画像信号が混在した動画画像信号と、
上記画像信号のシーケンスの中で符号化フレームレートの変化する位置を示す位置情報とを記録してなることを特徴とする記録媒体。

【請求項 18】 上記動画画像信号はフィルム画像を 3 : 2 プルダウン処理した動画画像信号とテレビカメラで撮影した動画画像信号とが編集結合されてなり、上記位置情報は上記編集結合の編集点情報であることを特徴とする請求項 17 記載の記録媒体。

【請求項 19】 上記動画画像信号はフィルム画像を 3 : 2 プルダウン処理した動画画像信号からなり、上記位置情報はフィルム画像の 1 コマが 3 フィールドの画像に変換された位置、又は 1 コマが 2 フィールドの画像に変換さ

れた位置を示す情報であることを特徴とする請求項17記載の記録媒体。

【請求項20】 上記位置情報は、上記動画像信号の垂直ブランキング期間に記録してなることを特徴とする請求項17記載の記録媒体。

【請求項21】 上記位置情報は、上記動画像信号が記録される領域以外のタイムコードが記録される領域内に記録してなることを特徴とする請求項17記載の記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、冗長画像が含まれる動画像を符号化する動画像符号化方法及び装置に関し、特に、映画のフィルムのような原画像ソースを光学／電気変換して得られた動画像信号を符号化するための動画像符号化方法及び装置と、冗長画像が含まれる動画像信号を記録してなる記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、デジタル画像信号は情報量が極めて多いため、これを小型で記憶情報量の少ない記録媒体に長時間記録しようという場合には、画像信号を高エネルギー符号化して記録する手段が不可欠となる。このような要求に応えるべく、画像信号の相関を利用した高エネルギー符号化方式が提案されており、その一つにいわゆるMPEG (Moving Picture Expert Group)方式がある。なお、MPEGとは、ISO (国際標準化機構)とIEC (国際電気標準会議)のJTC (Joint Technical Committee) 1のSC (Sub Committee) 29のWG (Working Group) 11においてまとめられた動画像符号化方式の通称である。

【0003】 上記MPEG方式は、先ず画像信号のフレーム間の差分を取ることで時間軸方向の冗長度を落とし、その後、離散コサイン変換 (DCT: discrete cosine transform) 等の直交変換手法を用いて空間軸方向の冗長度を落とすことにより、画像信号をエネルギー良く符号化する方式である。

【0004】 図17は、いわゆる3:2プルダウン処理によりフレームレートを30Hzとしたフィルムソースから得られた画像信号を、原入力動画像信号とした場合の動画像符号化装置の従来例を示している。この図17の動画像符号化装置では、3:2プルダウン処理によりフィルムソースから得られた画像信号を符号化する際に、上記時間軸方向の冗長度や空間軸方向の冗長度を落として圧縮すると共に、冗長な画像については符号化しないようにすることでさらに圧縮効率を上げるようにしている。

【0005】 ここで、上記3:2プルダウン処理について簡単に説明する。映画などのフィルムソースの画像を、例えばテレビジョン放送方式のいわゆるNTSC方式に対応するインタレーススキャン画像信号に変換 (す

なわちテレビネ変換) する場合において、フィルムソースの画像は毎秒24コマであるのに対し、NTSC方式のインタレーススキャン画像信号は毎秒30フレーム

(60フィールド) であるので、上記フィルムの毎秒24コマからインタレーススキャン画像信号の毎秒30フレーム (60フィールド) を生成するためには、フィールド数変換処理が必要である。従って、上記毎秒24コマのフィルムソースの画像を毎秒30フレーム (60フィールド) インタレーススキャン画像信号に変換する場合には、図18に示すように、フィルムの連続した2コマ、例えばコマMF1、MF2の内の最初のコマMF1をインタレーススキャン画像信号の2フィールド分に変換し、次のコマMF2は3フィールド分に変換するという、3:2プルダウン処理が一般に使用されている。なお、このような3:2プルダウン処理により得られたインタレーススキャン画像信号のうち、上記冗長な画像とは図18に示すフィルムソースの同一の1コマから得られた3フィールドのうちの繰り返しフィールドである。

【0006】 以下、図17の構成の詳細な説明を行う。

20 【0007】 ビデオテープレコーダ (VTR) 101には、上記3:2プルダウン処理によりフィルムソースの画像から変換されたインタレーススキャン画像信号を記録してなるビデオテープが装填されており、このビデオテープから再生された画像信号が上記原入力動画像信号として冗長フィールド検出及び除去器102に送られる。

30 【0008】 上記冗長フィールド検出及び除去器102では、上記画像信号から冗長画像に対応する画像信号を検出し、当該冗長画像の画像信号を符号化しないようにするために、この検出した画像信号を削減する。すなわち、毎秒30フレームのインタレーススキャン画像信号から、フィルムソースの同一のコマから得られた3フィールドを検出し、この3フィールドのうち冗長な繰り返しフィールド (以下、冗長フィールドと呼ぶ) を取り除く。これにより、理想的には24フレーム/秒のプロGRESSIVスキャンフレーム (順次走査によるフレーム) が作り出されることになる。図19には、当該24フレーム/秒のプロGRESSIVスキャンフレームを理想的に作り出すことができたときの例を示している。

40 【0009】 この図19から判るように、上記冗長フィールドの検出アルゴリズムの原理は、先ず、第1フィールド (top field) 又は第2フィールド (bottom field) の連続した2フィールドが同一画像 (繰り返されたフィールド画像) であるかどうかを調べる (すなわちパリティの同じ連続した2フィールドが同一画像であるかどうかを調べる)。ここで、第1フィールド又は第2フィールドの連続した2フィールドが繰り返されたものであるならば、理想的にはこの2フィールドは完全に一致するはずであるが、現実にはそうはならない。すなわち、通常は、3:2プルダウン処理後、画像の動きを滑らかにす

るために時間軸方向すなわちフィールド間及びフレーム間で平滑化フィルタによる信号の平滑化処理が行われるので、画素レベルが変化してしまっているからである。なお、一般に、テレスネ変換を行うポストプロダクション会社から供給される映画プログラムの原画像は、この平滑化処理をされてきたものがほとんどである。

【0010】したがって、上述した冗長フィールドの検出の際には、一般に、上記第1フィールド又は第2フィールドの連続した2フィールド間の等しさの度合に閾値を設けて、上記冗長フィールド判定を行うようになさ10
れている。例えば、上記第1フィールド又は第2フィールドの連続した2フィールド間の各画素の差分の絶対値和が、ある所定の閾値より小さい時には、冗長フィールドであると判定される。ここで、冗長フィールドであると判定されると、そのフィールドは、原入力画像信号から除去され、これを符号化しないことで、データの削減が行われる。なお、冗長フィールドの検出及び除去のアルゴリズムについての詳細は後述する。

【0011】上記冗長フィールド検出及び除去器102から出力されたフィールドシーケンスの画像信号は、スキャンコンバータ103にて、図19に示すように入力順にフレームシーケンスの画像信号へ変換される。こ10
こで、構成されたフレームは、フィルムの同じ1コマに対応したものであるので、プログレッシブスキャンフレームとして扱うことができる。すなわち、このフレームは、フィルムの1コマをプログレッシブスキャン（順次走査）して読み出した画像信号の1フレームに等しい。一般に、プログレッシブスキャンフレームは、インタレーススキャンフレームに比べ、垂直方向のライン間の相関が大きいので、より冗長度が高く、フレームの符号化30
効率を良くすることができる。

【0012】上記スキャンコンバータ103から出力されたプログレッシブスキャンフレームの画像信号は、符号化器104に送られる。この符号化器104では、例えば、前記画像信号の相関を利用した高能率符号化方式であるMPEG方式により、上記スキャンコンバータ103から出力されたプログレッシブスキャンフレームの画像信号を圧縮符号化する。このとき、上述したよう10
に、プログレッシブスキャンフレームの画像信号は垂直方向のライン間の相関が大きいので、インタレーススキャンフレームの画像信号を符号化するよりも、高い符号化効率を得ることができる。

【0013】上記符号化器104にて符号化された画像信号は、その後、記録媒体105に記録される。

【0014】上述したように、従来の動画像符号化装置は、ビデオテープに記録された画像信号がすべて3：2プルダウン処理により得られた画像信号であり、当該ビデオテープをビデオテープレコーダ101にて再生して得た信号が当該3：2プルダウン処理により得られたものである場合、フレームの画像信号の符号化効率は良40
50

く、問題はない。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図17に示した従来の動画像符号化装置において、ビデオテープレコーダ101に装填されるビデオテープに記録されている画像信号は、前述したような3：2プルダウン処理により得られた画像信号のみで構成されているとは限らず、例えば当該3：2プルダウン処理により得られた画像信号とテレビカメラで撮影された画像信号（フレームレートは30Hz）とが、例えば編集等により結合されたものである場合がある。すなわちこの例としては、例えば、映画プログラムの途中の数ヶ所に、テレビカメラで撮影されたコマーシャル画像を挿入したテレビジョン放送用のプログラムが記録されている場合等が挙げられる。

【0016】このような、3：2プルダウン処理により得られた画像信号とテレビカメラで撮影された画像信号とが混在して記録されたビデオテープを、図17の従来の動画像符号化装置で扱う場合を考える。

【0017】まず、当該ビデオテープから再生されている再生画像信号が、映画プログラムから得られた信号部分となっている時は、前述したように、冗長な繰り返しフィールドを検出し、当該冗長フィールドを除去して、符号化しないようにしなければならない。また、この信号部分では、理想的には符号化後のフレームレートは24Hzでなければならない。

【0018】次に、上記再生画像信号がテレビカメラにより撮影された信号部分となっている時、当該信号部分には上記冗長フィールドが存在しないので、全てのフィールドの画像信号を符号化しなければならない。また、この信号部分では、符号化後のフレームレートは30Hzでなければならない。

【0019】しかし、前述したように、冗長フィールドの検出の際には、2フィールド間の信号の等しさの度合、例えば前記第1フィールド又は第2フィールドの連続した2フィールド間の各画素の差分の絶対値和と所定の閾値とを比較して、冗長フィールドの判定を行うようにしているの10
ので、上記再生画像信号がテレビカメラで撮影された画像信号部分であっても、例えば画像の動きが小さい場面の画像信号である場合には、誤って冗長フィールドとして判定してしまう虞れがある。

【0020】また、一般に、3：2プルダウン処理により得られた画像に適用される前記平滑化処理の平滑度が強くなるほど、すなわち平滑化フィルタにより時間方向（フィールド間、フレーム間）の画像信号に施されるフィルタリングの度合いが強くなるほど、前記繰り返しフィールドであっても2フィールド間で画素値（画素レベル）は変わってくるので、これら2フィールド間の差分の絶対値和は大きくなる。このような場合、当該繰り返しフィールドを前記冗長フィールドとして判定し難くな

るので、通常は、当該冗長フィールドの判定を効率良く行えるようにするために、当該冗長フィールド判定を行うための前記差分の絶対値和に対する閾値を、大きくする。

【0021】しかし、当該閾値を大きくすると、前記再生画像信号がテレビカメラで撮影された信号部分であっても、例えば画像の動きが小さい場面の画像信号において誤って冗長フィールドとして判定してしまう可能性が高くなってしまいう問題が生じる。このように、再生画像信号がテレビカメラで撮影された信号部分である場合において、誤って冗長フィールドとして判定が行われると、当該冗長フィールドであると判定されたフィールドは本来必要なフィールドであるにも関わらず除去され、また、これにより符号化のフレームレートも30Hz以下となり、結果として後に得られる動画の動きが不自然になる問題が生ずる。また、フィールド間及びフレーム間の相関も乱れることになるため、フレームの画像信号の符号化効率が低下する問題が生ずる。

【0022】逆に、テレビカメラで撮影された画像信号に対して誤って冗長フィールドの判定を行ってしまうことを避けるために、冗長フィールドの判定基準を厳しくする、すなわち前記2フィールド間の差分の絶対値和の閾値を小さくし過ぎると、3:2プルダウン処理による画像信号に対する冗長フィールドの検出効率が低下することになる。また、このように冗長フィールドの検出効率が低下すると、3:2プルダウン処理による画像信号に対する符号化のフレームレートも24Hz以上となるため、この場合もフレームの画像信号の符号化効率が低下する問題が生ずる。

【0023】そこで、本発明はこの様な実情に鑑みてなされたものであり、3:2プルダウン処理により得られた画像信号とテレビカメラで撮影された画像信号とが混在する信号のように、画像信号のシーケンス中に符号化フレームレートの異なる動画素材から得られた画像信号が混在する動画画像信号を、効率よく符号化することが可能な動画画像符号化方法及び装置と、記録媒体を提供することを目的とする。

【0024】

【課題を解決するための手段】本発明の動画画像符号化方法及び装置は、画像信号のシーケンスの中に符号化フレームレートの異なる動画素材から得られた画像信号が混在するとき、画像信号のシーケンスの中で符号化フレームレートの変化する位置情報を検出し、この位置情報に基づいて動画画像信号の符号化処理を変更することにより、上述の課題を解決する。

【0025】また、本発明の記録媒体は、画像信号のシーケンスの中に符号化フレームレートの異なる動画素材から得られた画像信号が混在した動画画像信号と、画像信号のシーケンスの中で符号化フレームレートの変化する位置を示す位置情報とを記録してなることにより、上

述した課題の解決を容易にする。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態について図面を参照にしながら説明する。

【0027】先ず、本発明の動画画像符号化方法を実現する第1の実施例について、図1を参照して説明する。図1には、本発明の第1の動画画像符号化装置が適用される画像符号化システムの構成を示している。

【0028】図1の画像符号化システムは、大別して、2つのビデオテープレコーダ(VTR2, 3)からの画像信号の編集を行うビデオ編集装置1と、該ビデオ編集装置1からの画像信号を入力画像信号として、符号化して、符号化データを生成する画像符号化装置10とを備える。

【0029】上記ビデオ編集装置1は、フィルムソース(例えば映画ソース)から3:2プルダウン処理により得られた画像信号を記録してなるビデオテープから当該信号(符号化フレームレートは24Hz)を再生するVTR2と、テレビカメラで撮影された画像信号を記録してなるビデオテープから当該信号(符号化フレームレートは30Hz)を再生するVTR3と、これら2台のVTR2, 3から再生された信号を切り替え選択するスイッチ4と、スイッチ4により選択された画像信号S12をビデオテープに記録するVTR7と、スイッチ4を制御するビデオ編集コントローラ5とを備える。

【0030】上記ビデオ編集コントローラ5は、切替フラグS11を上記スイッチ4に送って当該スイッチ4の切り替えを制御すると共に、当該切替フラグS11をVTR7側へも出力している。このフラグS11は、スイッチ4にて選択された対応する画像信号S12のヘッダ情報として、当該画像信号S12と共にVTR7内のビデオテープに記録される。すなわち、画像信号S12とフラグS11は、スイッチ4にて選択された各画像について1対1対応して、VTR7にてビデオテープ9に記録される。

【0031】ここで、上記画像信号S12と共に記録されるフラグS11の記録方法としては、例えばSMPTEタイムコードのユーザビットを用いて、画像信号と一緒にテープに記録しておく方法がある。なお、SMPTEタイムコードは、アメリカ規格(C98.12:time and control code for video and audio tape for 525/60 television system)に規定されたコードの略称である。IEC規格ではPublication 461(time and control code for video tape recordings)として625/50television systemを含む規格として一般化している。具体的には、いわゆるVITC(vertical interval time code)やLTC(longitudinal time code)に上記フラグS11を記録する。なお、上記VITCは、垂直ブランキング期間のタイムコードであり、1H期間にタイムコードのデータ分、64ビットを8ビット単位に分けて同期ビッ

ト("1", "0")を付加し、さらに8ビットのCRCコードを加えた図2に示すような90ビットで構成し、このような信号が各フィールドの垂直ブランキング期間の隣接しない2Hに挿入される。特に、NTSC方式のテレビジョン信号の場合、上記SMPTEでは、14ラインと16ラインに入れることを薦めている。水平ライン信号の位置としては、図3に示すようにリーディングエッジより $10\mu s$ 遅れた位置から始まり、次のリーディングエッジの $3.269\mu s$ 手前の $50.286\mu s$ 内に記録されている。信号レベルはデータの"0"が0IRE(Institute for Radio Engineers)、"1"が80IREのレベルで記録されている。また、LTCは、テープ長手方向に記録するタイムコードであり、1フレームの間に64ビットの時間情報及びユーザビットと16ビットのシンクビットの図4に示すような80ビットのデータで構成され、通常、タイムコードトラックに記録される。上記図2や図4に示すように、上記VITC、LTCには、タイムコードの他にユーザビットが含まれており、当該ユーザビットに上記フラグS11を記録することができる。

【0032】このようなことを行うため、上記スイッチ4からの上記3:2プルダウン処理による画像信号とテレビカメラで撮影された画像信号とが編集結合された画像信号S12は、VTR7に送られる前に、VITC差し込み回路6に送られる。また同時に、当該VITC差し込み回路6には、上記フラグS11も供給されており、当該フラグS11が上記3:2プルダウン処理による画像信号とテレビカメラで撮影された画像信号との編集点(位置)情報として、上記画像信号S12の例えばVITCのユーザビットに差し込まれる。

【0033】上述のようなことから、VTR7にて記録がなされるビデオテープ9には、3:2プルダウン処理による画像信号とテレビカメラで撮影された画像信号が編集結合された画像信号(S12)に、その編集点(位置)情報を指示する信号(フラグS11)がVITCのユーザビットに差し込まれた画像信号S13が記録されることになる。

【0034】なお、VITC、LTCについては、前記図2、図4に示すフォーマット以外のビット構成のものであってもよく、この場合、記録側と受信側で対応がとれていればよい。また、上述した画像信号S12とフラグS11は、同一の記録媒体に記録されている必要はなく、別々の媒体に記録するようにしてもよい。例えば、図1に示したフロッピディスク8に記録するようにしてもよく、この場合は、例えばVTR7内のビデオテープに画像信号S12を記録し、フロッピディスク8にフラグS11(すなわち編集点情報)を記録するようなことが行える。

【0035】上述したような信号が記録されたビデオテープ9はVTR11にて再生され、このVTR11での

再生により得られた画像信号S7が画像符号化装置10に送られる。なお、このビデオテープ9から再生された画像信号S7は、上記画像信号S13と同じものである。

【0036】上記VTR11からの画像信号S7を受け取った画像符号化装置10は、当該画像信号S7から、前記3:2プルダウン処理による画像信号とテレビカメラで撮影された画像信号とが編集結合された画像信号(前記画像信号S12)を読み出すと共に、この画像信号のSMPTEタイムコードのユーザビット、例えば前記VITCに記録された画像の編集点情報(前記フラグS11)を読み出し、当該編集点情報に基づいて、上記画像信号に対する符号化の際の符号化処理の制御を行うようにしている。言い換えれば、上記編集点情報は符号化制御情報となるものであり、当該画像符号化装置10においては、上記編集点情報(符号化制御情報)に基づいて、前記3:2プルダウン処理による画像信号と前記テレビカメラで撮影された画像信号とに対して、それぞれ別々の符号化処理を行うようにしている。

20 【0037】上記VTR11から画像符号化装置10に供給された画像信号S7は、先ずVITC読み取り回路12に送られる。当該VITC読み取り回路12では、上記画像信号S7から、前記SMPTEタイムコードのユーザビットの例えばVITC内に配置された前記編集点情報(すなわちフラグS11)を読み出し、上記3:2プルダウン処理による画像信号及びテレビカメラで撮影された画像信号が編集結合された画像信号(前記画像信号S12と同じ信号)と分離し、当該分離した画像信号については画像信号S1としてスイッチ13以降の経路に送る。一方、当該VITC読み取り回路12は、上記VITCから読み取った編集点情報に基づいて、上記画像信号S1が、前記3:2プルダウン処理による画像信号か、又はテレビカメラで撮影された画像信号であるかの、信号タイプを示すフラグS2(前記フラグS11と対応するフラグ)を出力する。このフラグS2は、切替制御信号としてスイッチ13、15へ送られると共に、符号化器17へも送られる。また、VITC読み取り回路12からは、画像信号S1と共に、後述するフィールド同期信号(S608)も出力される。

40 【0038】上記スイッチ13は、上記フラグS2に応じて、被切替端子c又はdの切り替えが行われるものであり、例えば、上記画像信号S1が上記テレビカメラで撮影されたものであることを上記フラグS2が示しているときには被切替端子c側に切り替えられ、上記画像信号S1が3:2プルダウン処理によるものであることを上記フラグS2が示しているときには被切替端子d側に切り替えられる。また、上記スイッチ15も上記スイッチ12と同様に上記フラグS2に応じて被切替端子e又はfの切り替えが行われるものであり、上記画像信号S1が上記テレビカメラで撮影されたものであることを上

記フラグS2が示しているときには被切替端子e側に切り替えられ、上記画像信号S1が3:2プルダウン処理によるものであることを上記フラグS2が示しているときには被切替端子f側に切り替えられる。上記スイッチ13の被切替端子cとスイッチ15の被切替端子eとは直接接続され、スイッチ13の被切替端子dは冗長フィールド検出及び除去器14の入力端子に、またスイッチ15の被切替端子fは冗長フィールド検出及び除去器14の出力端子に接続されている。当該スイッチ15からの出力信号は、画像信号S5としてスキャンコンバータ16へ入力される。したがって、上記テレビカメラで撮影されたものであることを上記フラグS2が示しているときの画像信号S1は、上記画像信号S5としてスキャンコンバータ16にそのまま送られることになり、上記3:2プルダウン処理によるものであることを上記フラグS2が示しているときの画像信号S1は、冗長フィールド検出及び除去器14にて処理された後に、上記画像信号S5としてスキャンコンバータ16に送られることになる。

【0039】上記冗長フィールド検出及び除去器14では、上記スイッチ13での選択により得られた3:2プルダウン処理による画像信号S1から、冗長画像に対応する画像信号を検出し、当該冗長画像の画像信号を符号化しないようにするために、この検出した画像信号を削減する。この冗長フィールド検出及び除去器14からは、冗長画像(冗長フィールド)が除去された後の画像信号と、当該冗長画像(冗長フィールド)を示す後述するような冗長フィールド検出フラグ(S611)とが出力される。当該冗長フィールド検出及び除去器14の具体的構成及び動作については後述する。

【0040】上記スキャンコンバータ16では、上記テレビカメラで撮影された画像信号と、上記冗長フィールド検出及び除去器14にて処理された後の画像信号及び冗長フィールド検出フラグ(S611)とが、前記フラグS2にて切り替えられて供給されるフィールドシーケンスの画像信号S5を、入力順にフレームシーケンスの画像信号へ変換する。このスキャンコンバータ16からは、上記フレームシーケンスの画像信号と共に、後述するような、フレームを構成するフィールドのペアの開始タイミングを示すフラグS101と、当該フレームが第1フィールドから始まるのか第2フィールドから始まるのかを示すフラグS102と、当該フレームが元はフィルムソースの同一コマから生成された3フィールドから1フィールドを除去した2フィールドからなることを示すフラグS103とが出力される。当該スキャンコンバータ16での詳細な動作については後述する。

【0041】上記スキャンコンバータ16から出力されたフレームシーケンスの画像信号S6及び上記各フラグS101、S102、S103は、符号化器17に送られる。当該符号化器17では、上記フレームシーケンス

の画像信号S6を符号化する際に、前記フラグS2及びフラグS101に基づいて、前記3:2プルダウン処理による画像信号とテレビカメラで撮影された画像信号とに対してそれぞれフレーム毎に別々の符号化処理を行う。また、符号化器17は、上記フラグS2とS102及びS103をも後述するように符号化しており、上記符号化された画像信号と共に出力する。なお、当該符号化器17の具体的構成及び動作については後述する。

【0042】上記符号化器17にて画像信号を高効率符号化すると共に、上記フラグS2、S102、S103を符号化して得た符号化データ(ビットストリーム)は、その後、記録媒体18に記録される。

【0043】なお、例えば、図1に示したフロッピディスク8にフラグS11(編集点情報)を記録した場合には、当該フロッピディスク8から読み出したフラグS11に対応して、上記VITC読み取り回路12から前記フラグS2を出力するようなことも可能である。もちろん、この場合、VITC読み取り回路12からフラグS2を出力するのではなく、フロッピディスク8から読み出したフラグS11をそのままフラグS2として各部(スイッチ13、15や符号化器17)に送るようにしてもよい。

【0044】次に、図5を用いて、上記冗長フィールド検出及び除去器14の要部の構成及び動作を説明する。

【0045】この図5において、入力端子501には、前記スイッチ13にて選択された3:2プルダウン処理による画像信号S1が供給される。当該画像信号S1は、前記VTR11にてビデオテープ9から再生されたフィールドレートが60Hzの信号である。

【0046】当該3:2プルダウン処理による画像信号S1は、遅延器502及び503を介することにより2フィールド分遅延され、加算器504に加算信号S602として入力される。また、この加算器504には、上記入力端子501からの遅延されていない画像信号S1が減算信号として入力されており、したがって当該加算器504では、上記2フィールド遅延された画像信号S602から上記遅延されていない画像信号S1を1画素毎に減算する計算が行われる。

【0047】この加算器504にて1画素毎に計算されて得られた差分値S603は、絶対値計算器505に送られ、ここで当該差分値S603の絶対値が計算される。当該絶対値計算器505にて計算された絶対値S604は、累積器506に送られ、ここで1フィールドあたりの累積和が計算される。当該累積器506にて計算された累積値S605は、比較器507に送られる。

【0048】当該比較器507には、メモリ508に予め記憶されている所定の閾値S606が供給されており、この比較器507で上記閾値S606と上記累積値S605とが比較される。当該比較器507での比較において上記閾値よりも累積値が小さい場合には、この比

較器507の出力にフラグS607として”1”が立てられる。当該比較器507の出力端子は、2入力AND演算器512の一方の入力端子と接続されている。

【0049】一方、入力端子509には、上記入力端子501に輸入されるフィールドレートの画像信号S1のフィールド同期信号S608が供給される。なお、当該フィールド同期信号S608は、図1では図示を省略しているが、例えばVITC読み取り回路12から供給されている。

【0050】この入力端子509からのフィールド同期信号S608は、フィールドカウンタ510に送られる。このフィールドカウンタ510では、上記フィールド同期信号S608をカウントすることにより、当該冗長フィールド検出及び除去器14へ入力される画像信号のフィールド数を数える。当該フィールドカウンタ510でのカウントにより得られたフィールド数のカウント値jは、出力信号S609として比較器511に送られる。

【0051】当該比較器511では、上記出力信号S609が示すカウント値jが5以上の奇数であるとき、この比較器511の出力にフラグS610として”1”が立てられる。当該比較器511の出力端子は、上記2入力AND演算器512の他方の入力端子と接続されている。

【0052】上記AND演算器512は、上記2つの入力端子への上記フラグS610とS607が共に”1”となったときに、出力に”1”が立ち上がる。このAND演算器512の出力に”1”が立ち上がったとき、当該AND演算器512の出力は現在入力された画像信号S1のフィールドが3:2ブルダウン処理によって重複している冗長フィールドであることを示す冗長フィールド検出フラグS611として端子513から出力される。

【0053】この冗長フィールド検出フラグS611として”1”が立てられると、当該冗長フィールド検出及び除去回路14では、当該フィールドの画像信号を除去する。例えば、この冗長フィールドの画像信号を除去する具体的な構成としては、上記入力端子501を介した画像信号S1が供給されるスイッチ514と、上記冗長フィールド検出フラグS611及びフィールド同期信号S608に基づいて上記スイッチ514の切替制御信号を出力する制御回路516等からなる構成を一例として挙げることができる。すなわち、上記冗長フィールド検出フラグS611に”1”が立ったときに、上記制御回路516が上記フィールド同期信号に基づいて、当該冗長フィールドの間だけ上記スイッチ514をOFFに制御することで、現在供給されているフィールドの画像信号を冗長フィールドの画像信号として除去することが可能となる。この冗長フィールドが除去された画像信号が、冗長フィールド検出及び除去器14の出力画像信号

として端子515から出力される。もちろん、冗長フィールドの画像信号を除去する構成としては、上記スイッチ514や制御回路516からなる構成に限らず、他の構成であってもよい。

【0054】上述のようにして得られた出力画像信号と冗長フィールド検出フラグS611とは、図1のスイッチ15を介してスキャンコンバータ16へ送られることになる。

【0055】なお、上記AND演算器512の出力端子は前記フィールドカウンタ510のクリア端子とも接続されており、したがって当該フィールドカウンタ510は、上記フラグS611に”1”が立ったときにカウント値がクリアされる。

【0056】また、上記比較器511での判定基準を、上述のようにカウント値jが5以上の奇数であるか否かとしているのは、以下に示す理由のために3:2ブルダウン処理による冗長フィールドの検出サイクルが常に定期的に動作することが保証されないからである。すなわち第1に、3:2ブルダウン処理後の例えばビデオ編集などにより、5フィールド周期で冗長フィールドが現れるパターンが保証されなくなるためである。また第2に、3:2ブルダウン処理時に、時間軸方向、すなわちフィールド間、フレーム間で平滑化処理が施されるために、画像の絵柄によっては、冗長フィールドが検出され難くなるためである。例えば、実際には冗長フィールドであったとしても、比較器507での比較においてフラグS607に”1”が立たないことがあるためである。したがって、比較器511において上述のような判定基準を用いることにより、3:2ブルダウン処理のパターンが保証されない場合でも、当該比較器511では冗長フィールドの判定を連続して続けることが可能となる。

【0057】次に、図6を用いて、上記図1のVITC読み取り回路12からスキャンコンバータ16までの構成における動作を説明する。

【0058】この図6には、図1のVITC読み取り回路12から出力される前記フィールドレートの画像信号S1と、当該画像信号S1が2:3ブルダウン処理により得られたものか或いはテレビカメラでの撮影により得られたものであるかの信号タイプを示す前記フラグS2と、図5で説明した冗長フィールド検出フラグS611と、図1のスイッチ15からの出力画像信号S5と、スキャンコンバータ16にてフィールドレートをフレームレートに変換する際に当該フレームが構成されるフィールドのペアの開始のタイミング(”1”の立ち上げ)を示すフラグS101と、当該フレームが第1フィールド(top field)から始まるのか或いは第2フィールド(bottom field)から始まるのかを示す第1フィールドから始まる場合には”1”となるフラグS102と、当該フレームが元はフィルムソースの同一のコマから生成された3フィールドから1フィールドを除去した2フィールド

からなるフレームであるときに”1”となるフラグS103とを示している。また、この図6内の画像信号S1について、文字F又はfは前記3:2プルダウン処理されたフィルムソースの画像信号であり、大文字Fが第1フィールドを表し、小文字fが第2フィールドを表し、これら文字F及びfの添字の数字のうち同じ数字はフィルムの同じコマから読み出されたフィールドを表している。さらに、図6内の画像信号S1において、文字V又はvは前記テレビカメラで撮影した画像信号であり、大文字Vが第1フィールドを表し、小文字vが第2フィールドを表し、これら文字V及びvの添字の数字のうち同じ数字はフレームを構成するペアを表している。

【0059】この図6からわかるように、画像信号S1が3:2プルダウン処理されたフィルムソースのものである場合、フラグS2は”1”となり、また画像信号S1がテレビカメラで撮影されたものである場合、フラグS2は”0”となっている。したがって、図1の構成では、上記フラグS2が”1”であるとき、前記スイッチ13と15の被切替端子dとfが選ばれて、前記画像信号S1に対して冗長フィールド検出及び除去器14が適用され、”0”であるとき、前記スイッチ13と15の被切替端子cとeが選ばれて、画像信号S1には冗長フィールド検出及び除去器14は使用されない。

【0060】また、図6からも判るように、図5のフラグS611は画像信号S1のフィールドが冗長フィールドであるときに”1”となる。すなわち、前記フラグS2が”1”のとき、冗長フィールド検出及び除去器14は、フィルムソースの同一のコマから3フィールドで読み出された冗長フィールドを検出すると、上記フラグS611を”1”とする。そして、画像信号S1のフィールドのうち、フラグS611が”1”となるフィールドは当該画像信号S1から取り除かれ、これにより、スイッチ15からはフィールドシーケンスの画像信号S5が出力される。一方、フラグS2が”0”の間は、冗長フィールド検出及び除去器14は使用されない。

【0061】さらに、図6において、図1のスキャンコンバータ16からは、前記フレームレートの画像信号S6と、それに附属する上述のフラグS102とS103も出力され、前記符号化器17にはこれら画像信号S6とフラグS102、S103が入力される。なお、上記符号化器17にていわゆるMPEG2規格に則った符号化を行う場合、上記フラグS102とS103は、それぞれMPEG2で定義されるところのトップ・フィールド・ファースト(top_field_first:TFF)、リピート・ファースト・フィールド(repeat_first_field:RFF)として符号化できる。なお、上記トップ・フィールド・ファーストは、フレーム・ストラクチャの場合、最初のフィールドが上位か下位かを示す情報であり、上記リピート・ファースト・フィールドは、2:3プルダウンの際に使用される情報である。

【0062】次に、図1の符号化器17の構成及び動作を以下に説明する。

【0063】当該符号化器17は、いわゆるMPEG2(ISO/IEC 13818-2)などで広く知られている動き補償予測符号化と離散コサイン変換(DCT)とを組み合わせたハイブリッド符号化処理を行うものとする。

【0064】ここで、MPEG2では、各フレームの画像を、Iピクチャ(Intra coded picture)、Pピクチャ(Predictive coded picture)、Bピクチャ(Bidirectionally predictive coded picture)の3種類のピクチャの何れかのピクチャとし、これらピクチャの信号を圧縮符号化する。

【0065】すなわち、MPEG2では、例えば図7に示すように、フレームF1からF17までの17フレームの画像信号をグループ・オブ・ピクチャ(Group Of Picture:GOP)として処理の1単位とする。

【0066】例えば、GOPの先頭のフレームF1をIピクチャとして処理し、2番目のフレームF2をBピクチャとして処理し、3番目のフレームF3をPピクチャとして処理する。以下、4番目以降のフレームF4からフレームF17までを、Bピクチャ又はPピクチャとして交互に処理する。なお、図7において、ピクチャからピクチャへの矢印は予測の方向を示す(以下同じ)。

【0067】より具体的にいうと、Iピクチャでは、その1フレーム分の画像信号をそのまま符号化して伝送する。Pピクチャでは、基本的に図7の(A)に示すように、それより時間的に過去にあるIピクチャ又はPピクチャの各画素との差分を求め、この差分信号を符号化して伝送する。また、Bピクチャでは、基本的に図7の(B)に示すように、時間的に過去及び未来にある両方のフレームの各画素の平均値との差分を求め、この差分信号を符号化して伝送する。

【0068】図8を用いて、このようにして動画の画像信号を符号化する方法の原理を説明する。

【0069】図8において、最初のフレームF1はIピクチャとして処理されるため、そのまま伝送データF1Xとして伝送路に伝送される(画像内符号化)。

【0070】これに対して、第2のフレームF2は、Bピクチャとして処理されるため、時間的に過去にあるフレームF1及び時間的に未来にあるフレームF3の平均値との差分が演算され、その差分データが伝送データF2Xとして伝送される。但し、このBピクチャとしての処理は、さらに細かく説明すると、4種類存在する。その第1の処理は、図中矢印SP1のように、元のフレームF2のデータをそのまま伝送データF2Xとして伝送するものであり(すなわちイントラ符号化)、Iピクチャにおける場合と同様の処理となる。第2の処理は、図中矢印SP2のように、時間的に未来のフレームF3からの差分を演算し、その差分データを伝送するものである(すなわち後方予測符号化)。第3の処理は、図中矢

印SP3のように、時間的に過去のフレームF1との差分を演算し、その差分データを伝送するものである（すなわち前方予測符号化）。さらに第4の処理は、図中矢印SP4のように、時間的に過去のフレームF1と未来のフレームF3の平均値との差分を生成し、この差分データを伝送データF2Xとして伝送するものである（すなわち両方向予測符号化）。これら4種類の方法のうち、伝送データが最も少なくなる方法が採用される。なお、上記差分データを伝送するとき、前方予測の場合の差分を演算する対象となるフレームの画像（予測画像）との間の動きベクトルx1（フレームF1とF2の間の動きベクトル）、若しくは後方予測の場合の動きベクトルx2（フレームF3とF2の間の動きベクトル）、又は両方向予測の場合の動きベクトルx1とx2の両方が、差分データと共に伝送される。

【0071】また、PピクチャのフレームF3は、図中矢印SP3のように、時間的に過去にあるフレームF1を予測画像として、このフレームとの差分と動きベクトルx3とが演算され、これらが伝送データF3Xとして伝送される（すなわち前方予測符号化）。或いはまた、図中矢印SP1のように、元のフレームF3のデータがそのまま伝送データF3Xとして伝送される（イントラ符号化）。これら何れの方法により伝送されるかは、Bピクチャにおける場合と同様に、伝送データがより少なくなる方が選択される。

【0072】次に、図9を参照して、上記符号化器17の具体的な構成について説明する。

【0073】この図9において、入力端子74には前記図1のスキャンコンバータ16からのフレームレートの画像信号S6及び前記各フラグS101、S102、S103が入力されており、また、入力端子75には前記3:2プルダウン処理されたフィルムソースの画像信号か又はテレビカメラにより撮影された画像信号であるかどうかを示す前記フラグS2が入力される。このフラグS2は、後述する動きベクトル検出回路50、予測モード切り替え回路52、DCTモード切り替え回路55、可変長符号化回路58へ送られる。

【0074】上記入力端子74を介して供給された画像信号S6及び各フラグS101、S102、S103は、画像符号化タイプ指定・画像符号化順序並び替え器70へ入力される。ここでは、まず、シーケンシャルに入力されるフレームレートの画像信号S6の各フレームを、前記Iピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャのいずれのピクチャとして処理するかを指定する。例えば、前記図7で示したように、フレームF1乃至F17により構成されるグループオブピクチャを、Iピクチャ、Bピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャ、Pピクチャ、・・・、Bピクチャ、Pピクチャの順番に処理するために、各フレームに対して画像符号化タイプを指定する。当該指定された画像符号化タイプは、各フレームの画像信号のへ

ッダに書き込まれる。

【0075】次に、上述のように各フレームの画像符号化タイプが指定されると、当該画像符号化タイプ指定・画像符号化順序並び替え器70では、上記指定された画像符号化タイプに従って各フレームの画像信号を符号化する順番に並べ替える。これは、Bピクチャは後方予測が必要であるため、後方予測画像としてのIピクチャ又はPピクチャが先に用意されていないと復号することができないからである。すなわち、Bピクチャの画像信号を符号化する前にIピクチャ又はPピクチャの画像信号を先に符号化しなければならないため、当該回路70では各フレームの順番を並べ替える。例えば、図7の例において、上記画像符号化タイプを指定した場合は、フレームの順番をフレームF1、フレームF3、フレームF2、フレームF5、フレームF4、・・・のように並べ替える。

【0076】上記画像符号化タイプ指定・画像符号化順序並び替え器70から出力される上記並べ替えが行われた画像信号S502は、スキャンコンバータ71に入力される。また、当該画像符号化タイプ指定・画像符号化順序並び替え器70からは、上記フラグS101、S102、S103も出力され、後述するように、上記フラグS101についてはフレームメモリ51及び63、動きベクトル検出回路50、可変長符号化回路58に送られ、上記フラグS102、S103については可変長符号化回路58に送られる。

【0077】上記スキャンコンバータ71では、ラストスキャンで入力される画像信号を、MPEGにおけるブロックフォーマットの信号に変換する。すなわち、図10の(A)に示すように、ラストスキャンで入力される画像信号は、1ライン当りHドットのラインがVライン集められたフレームフォーマットのデータとされている。スキャンコンバータ71は、この1フレームの信号を、16ラインを図10の(B)に示すように、単位としてN個のスライスに区分する。そして、各スライスは、図10の(C)に示すようにM個のマクロブロックに分割される。各マクロブロックは、図10の(C)に示すように16×16個の画素（ドット）に対応する輝度成分により構成され、この輝度成分は、さらに8×8ドットを単位とするブロックY[1]乃至Y[4]に区分される。そして、この16×16ドットの輝度成分には、8×8ドットのCb成分のブロックCb[5]と8×8ドットのCr成分のブロックCr[6]が対応付けられる。

【0078】一方で、上記画像符号化タイプ指定・画像符号化順序並び替え器70からは、現在符号化されるフレームの画像信号S502の動き予測を行ううため、その参照画像となる画像信号S504が動きベクトル検出回路50へ送られる。また、当該動きベクトル検出回路50には、上記画像符号化タイプ指定・画像符号化順序

並び替え器70から、上記フレームが構成されるフィールドのペアの開始タイミングを示すフラグS101と、画像信号S502の各フレームに同期した画像符号化タイプ情報とが供給され、当該動きベクトル検出回路50は、後述する予測判定回路54の判定結果と、上記フラグS101、上記画像符号化タイプ情報及び前記フラグS2とに基づいて、各フレームの画像信号をIピクチャ、Pピクチャ又はBピクチャとして処理する。Iピクチャとして処理されるフレーム（例えばフレームF1）の画像信号は、動きベクトル検出回路50からフレームメモリ51の前方原画像記憶部51aに転送されて記憶され、Bピクチャとして処理されるフレーム（例えばフレームF2）の画像信号は、原画像記憶部51bに転送されて記憶され、Pピクチャとして処理されるフレーム（例えばフレームF3）の画像信号は後方原画像記憶部51cに転送されて記憶される。なお、このフレームメモリ51における画像信号の記憶のタイミングは、上記フラグS101に基づいている。

【0079】また、次のタイミングにおいて、さらにBピクチャ（例えばフレームF4）又はPピクチャ（例えばフレームF5）として処理すべきフレームの画像信号が、動きベクトル検出回路50に人力されたとき、それまで後方原画像記憶部51cに記憶されていた最初のPピクチャ（フレームF3）の画像信号は、前方原画像記憶部51aに転送され、次のBピクチャ（フレームF4）の画像信号は、原画像記憶部51bに記憶（上書き）され、次のPピクチャ（フレームF5）の画像信号は、後方原画像記憶部51cに記憶（上書き）される。このような動作が順次繰り返される。

【0080】次に、前記スキャンコンバータ71から読み出されたマクロブロックの信号S503は、予測モード切り替え回路52に送られ、ここで後述するように、予測判定回路54の判定結果に基づいて、フレーム予測モード処理又はフィールド予測モード処理が行われる。さらに、この予測モード切り替え回路52を介したマクロブロックの信号S503は、演算部53に送られる。この演算部53では、予測判定回路54の判定結果に基づいて、画像内予測、前方予測、後方予測、又は両方向予測の何れかの演算が行われる。これらの処理のうち、いずれの処理を行うかは、予測誤差（処理の対象とされている参照画像と、これに対する予測画像との差分）に対応して決定される。なお、この予測誤差は、後述するように動きベクトル検出回路50にて求められている。

【0081】ここで、上記予測モード切り替え回路52において、予測判定回路54の判定結果に基づいて行われるフレーム予測モード処理とフィールド予測モード処理について説明する。

【0082】予測判定回路54にてフレーム予測モードが設定された場合、予測モード切り替え回路52は、スキャンコンバータ71より供給される4個の輝度成分の

ブロックY[1]からY[4]を、そのまま後段の演算部53に出力する。すなわち、この場合においては、図11の(A)に示すように、各輝度成分のブロックY[1]からY[4]に第1フィールドのラインの信号と、第2フィールドのラインの信号とが混在した状態となっている。したがって、このフレーム予測モードにおいては、4個の輝度成分のブロックを単位として予測が行われ、これら4個の輝度成分のブロックの単位、すなわちマクロブロックに対して1個の動きベクトルが対応付けされる。

【0083】これに対して、予測判定回路54にてフィールド予測モードが設定された場合、予測モード切り替え回路52は、図11の(A)に示す構成でスキャンコンバータ71より供給される信号を、図11の(B)に示すように、4個の輝度成分のブロックY[1]～Y[4]のうち、ブロックY[1]とY[2]を、第1フィールドのラインのドットからのみ構成させ、他の2個の輝度成分のブロックY[3]とY[4]を第2フィールドのラインのデータにより構成させて、演算部53に出力する。この場合においては、2個のブロックY[1]とY[2]に対して、1個の動きベクトルが対応付けられ、他の2個のブロックY[3]とY[4]に対して、他の1個の動きベクトルが対応付けされる。

【0084】また、Cb成分とCr成分の色差成分は、フレーム予測モードの場合、図11の(A)に示すように第1フィールドのラインの信号と第2フィールドのラインの信号とが混在する状態で、演算部53に供給される。

【0085】一方、フィールド予測モードの場合は、図11の(B)に示すように、各色差成分のブロックCb[5]、Cr[6]の上半分（すなわち4ライン）が、輝度成分のブロックY[1]、Y[2]に対応する第1フィールドの色差成分となされ、下半分（すなわち4ライン）が、輝度成分のブロックY[3]、Y[4]に対応する第2フィールドの色差成分となされる。

【0086】上述のようなことを行うため、前記動きベクトル検出回路50は、フレーム予測モードにおける予測誤差の絶対値和と、フィールド予測モードにおける予測誤差の絶対値和を求め、これら予測誤差の絶対値和の信号を、予測判定回路54に出力する。予測判定回路54は、上記フレーム予測モードとフィールド予測モードにおける予測誤差の絶対値和を比較し、その比較結果から上記予測誤差の絶対値和が小さい予測モードを選択し、この予測モードに基づいて上記予測モード切り替え回路52を制御する。予測モード切り替え回路52は、上記予測誤差の絶対値和の値が小さい予測モードに対応する処理を、前記スキャンコンバータ71から読み出されたマクロブロックの信号S503に施す。当該処理がなされた信号が演算部53に送られる。

【0087】なお、画像信号S6が3:2プルダウン処

理された信号であることを示すフラグS 2が立っている場合には、当該画像信号S 6は、プログレッシブスキャンフレーム構造となるので、予測モード切り替え回路5 2における上記予測モードはフレーム予測モードに固定される。

【0088】ここで、上記動きベクトル検出回路5 0は、次のようにして、予測判定回路5 4において画像内予測、前方予測、後方予測、又は両方向予測のいずれの予測を行うかを決定するための予測誤差の絶対値和を生成する。

【0089】すなわち、動きベクトル検出回路5 0は、画像内予測の予測誤差の絶対値和として、参照画像のマクロブロックの信号 A_{ij} と、マクロブロックの信号 A_{ij} の平均値 A_{av} との差の絶対値の和 $\sum |A_{ij} - A_{av}|$ を求める。また、前方予測の予測誤差の絶対値和としては、入力マクロブロックの信号 A_{ij} と、予測画像のマクロブロックの信号 B_{ij} との差の絶対値の和 $\sum |A_{ij} - B_{ij}|$ を求める。また、後方予測と両方向予測の予測誤差の絶対値和も、前方予測における場合と同様に（その予測画像を前方予測における場合と異なる予測画像に変更して）求める。

【0090】これらの絶対値和は、予測判定回路5 4に送られる。当該予測判定回路5 4は、前方予測、後方予測及び両方向予測の予測誤差の絶対値和のうち、最も小さいものを、インター予測の予測誤差の絶対値和として選択する。さらに、このインター予測の予測誤差の絶対値和と、画像内予測の予測誤差の絶対値和とを比較し、その小さい方を選択し、この選択した絶対値和に対応するモードを予測モードとして選択する。すなわち、画像内予測の予測誤差の絶対値和の方が小さければ、画像内予測モードが設定される。インター予測の予測誤差の絶対値和の方が小さければ、前方予測、後方予測又は両方向予測モードのうち、対応する絶対値和が最も小さかったモードが設定される。なお、上記予測判定回路5 4での判定には、予測誤差の自乗和を用いることもできる。

【0091】このように、動きベクトル検出回路5 0は、4つの予測モードのうち、予測判定回路5 4により選択された予測モードに対応する予測画像と参照画像の間の動きベクトルを検出し、当該動きベクトル情報を可変長符号化回路5 8と動き補償回路6 4に出力する。上述したように、この動きベクトルとしては、対応する予測誤差の絶対値和が最小となるものが選択される。

【0092】上記予測判定回路5 4は、Iピクチャとして処理すべきフレームの画像信号が入力されたとき、予測モードとしてフレーム内予測モード（動き補償を行わないモード）を設定し、前記演算部5 3のスイッチ5 3dを被切替端子a側に切り替える。これにより、Iピクチャの画像信号はDCTモード切り替え回路5 5に入力される。

【0093】このDCTモード切り替え回路5 5は、図

12の(A)又は(B)に示すように、4個の輝度成分のブロック[1]～Y[4]の信号を、第1フィールドのラインと第2フィールドのラインが混在する状態（フレームDCTモード）、または分離された状態（フィールドDCTモード）の、いずれかの状態にして、DCT回路5 6に出力する。

【0094】すなわち、DCTモード切り替え回路5 5は、第1フィールドと第2フィールドのデータを混在してDCT処理した場合における符号化効率と、分離した状態においてDCT処理した場合の符号化効率とを比較し、符号化効率の良好なモードを選択する。

【0095】例えば、入力された信号を、図12の(A)に示すように第1フィールドと第2フィールドのラインが混在する構成とし、上下に隣接する第1フィールドのラインの信号と第2フィールドのラインの信号の差を演算し、さらにその絶対値の和（又は自乗和）を求める。また、入力された信号を、図12(B)に示すように、第1フィールドと第2フィールドのラインが分離した構成とし、上下に隣接する第1フィールドのライン同士の信号の差と、第2フィールドのライン同士の信号の差を演算し、それぞれの絶対値の和（又は自乗和）を求める。さらに、両者（絶対値和）を比較し、小さい値に対応するDCTモードを設定する。すなわち、前者の方が小さければ、フレームDCTモードを設定し、後者の方が小さければ、フィールドDCTモードを設定する。

【0096】そして、選択したDCTモードに対応する構成の信号を、DCT回路5 6に出力すると共に、選択したDCTモードを示すDCTフラグを、可変長符号化回路5 8と動き補償回路6 4に出力する。

【0097】なお、前記3：2プルダウン処理による旨のフラグS 2が立っている場合、画像信号S 6は、プログレッシブスキャンフレーム構造となるので、DCTモードはフレームDCTモードに固定される。

【0098】予測モード切り替え回路5 2における予測モード（図11）と、このDCTモード切り替え回路5 5におけるDCTモード（図12）を比較して明らかにように、輝度成分のブロックに関しては、両者の各モードにおけるデータ構造は実質的に同一である。

【0099】DCTモード切り替え回路5 5より出力されたIピクチャの画像信号は、DCT回路5 6に入力され、DCT（離散コサイン変換）処理され、DCT係数に変換される。このDCT係数データは、量子化回路5 7に入力され、送信バッファ5 9のデータ蓄積量（バッファ蓄積量）に対応した量子化ステップで量子化された後、可変長符号化回路5 8に入力される。

【0100】可変長符号化回路5 8には、フレームヘッダの情報から画像符号化タイプと、前記トップ・フィールド・フォースト、リビート・ファースト・フィールドの情報も伝送する。

【0101】また、可変長符号化回路58は、量子化回路57より供給される量子化ステップ（スケール）の情報に対応して、量子化回路57より供給される量子化されたDCT係数データ（いまの場合、IピクチャのDCT係数データ）を、例えばハフマン符号などの可変長符号に変換し、送信バッファ59に出力する。

【0102】また、可変長符号化回路58には、量子化回路57より量子化ステップ（スケール）の情報が入力され、予測判定回路54より予測モード（画像内予測、前方予測、後方予測、又は両方向予測のいずれが設定されたかを示すモード）の情報が、動きベクトル検出回路50より動きベクトルの情報が、予測モード切り替え回路52より予測フラグ（フレーム予測モード又はフィールド予測モードのいずれが設定されたかを示すフラグ）が、さらにDCTモード切り替え回路55が出力するDCTフラグ（フレームDCTモード又はフィールドDCTモードのいずれが設定されたかを示すフラグ）が、またさらに前記画像符号化タイプ指定・画像符号化順序並べ替え器70からの各フラグS102、S103が、上記端子75に供給されたフラグS2が入力されており、当該可変長符号化回路58では前記フレームが構成されるフィールドのペアの開始タイミングを示すフラグS101に基づいて、これら各フラグ等をも可変長符号化する。

【0103】ただし、3:2ブルダウン処理された画像信号である旨を示すフラグS2が立っている場合、予測フラグ、DCTフラグは両方ともフレームモードの固定値であるので、これらは可変長符号化回路58から出力されない。その代わり、当該フラグS2が立っているという情報（入力フレームがプログレッシブスキャンフレーム構造であるという情報）を伝送する。

【0104】送信バッファ59は、上記可変長符号化回路58から供給された符号化データを一時蓄積すると共に、当該蓄積量に対応する情報を量子化制御信号として量子化回路57に出力する。

【0105】すなわち、送信バッファ59は、データの蓄積量が蓄積可能な許容上限値まで増量すると、上記量子化制御信号によって量子化回路57の量子化スケールを大きくさせることにより、上記量子化回路57から出力されるデータ量を低下させる。また、これとは逆に、送信バッファ59は、データの蓄積量が許容下限値まで減少すると、上記量子化制御信号によって量子化回路57の量子化スケールを小さくさせることにより、上記量子化回路57から出力されるデータ量を増大させる。このようにして、送信バッファ59のオーバーフローまたはアンダーフローが防止される。

【0106】そして、送信バッファ59に蓄積された符号化データは、所定のタイミングで読み出され、出力端子79を介して伝送路に出力される。

【0107】一方、量子化回路57より出力されたIピ

クチャの量子化されたDCT係数データは、逆量子化回路60にも送られ、ここで量子化回路57より供給される量子化ステップの情報に対応して逆量子化が施される。逆量子化回路60の出力データは、IDCT（逆DCT）回路61に輸入され、逆DCT処理された後、フレーム/フィールドDCTブロック切り替え回路65にてフレーム/フィールドDCTフラグに応じてDCTのブロックが切り替えられ、その後、演算器62を介して、フレームメモリ63の前方予測画像記憶部63aに供給されて記憶される。

【0108】次に、スキャンコンバータ71からPピクチャとして処理すべきフレームの画像信号が出力された時、上述した場合と同様に、動きベクトル検出回路50からはマクロブロック単位での予測誤差（フレーム間差分）の絶対値和が、予測判定回路54に供給される。これにより当該予測判定回路54では、マクロブロックの予測誤差の絶対値和に対応して、フレーム/フィールド予測モード、又は画像内予測、前方予測予測モードを設定する。したがって、予測モード切り替え回路52は、当該設定された予測モードに基づいて動作する。

【0109】演算部53は、上記フレーム内予測モードが設定されたとき、スイッチ53dを上述したように被切替端子a側に切り替える。従って、この画像信号は、前述したIピクチャの画像信号と同様に、DCTモード切り替え回路55、DCT回路56、量子化回路57、可変長符号化回路58、送信バッファ59を介し、符号化データとして伝送路に伝送される。また、このときも、量子化回路57から出力されるDCT係数データは、逆量子化回路60、IDCT回路61、フレーム/フィールドDCTブロック切り替え回路65、演算器62を介してフレームメモリ63の後方予測画像記憶部63bに供給されて記憶される。

【0110】ここで、前方予測モードの時は、スイッチ53dが被切替端子bに切り替えられると共に、フレームメモリ63の前方予測画像部63aに記憶されている画像信号（いまの場合Iピクチャの画像信号）が読み出され、動き補償回路64に送られ、ここで動きベクトル検出回路50が出力する動きベクトル情報に対応して動き補償される。

【0111】動き補償回路64より出力された予測画像信号は、演算器53aに供給される。演算器53aは、予測モード切り替え回路52より供給された参照画像のマクロブロックの信号から、動き補償回路64より供給された、当該マクロブロックに対応する予測画像信号を減算し、その差分（予測誤差）を出力する。この差分信号は、DCTモード切り替え回路55、DCT回路56、量子化回路57、可変長符号化回路58、送信バッファ59を介して符号化データとして伝送路に伝送される。また、この差分信号は、逆量子化回路60、IDCT回路61、フレーム/フィールドDCTブロック切り

替え回路65により局所的に復号され、演算器62に入力される。

【0112】ただし、3:2プルダウン処理された信号である旨を示すフラグS2が立っている場合、予測フラグ、DCTフラグは両方ともフレームモードの固定値であるので、これらは可変長符号化回路58から出力されない。そのかわり、フラグS2が立っているという情報（入力フレームがプログレッシブスキャンフレーム構造であるという情報）を送送する。

【0113】この演算器62にはまた、演算器53aに10 供給されている予測画像信号と同一の信号が供給されている。演算器62は、IDCT回路61が出力してフレーム/フィールドDCTブロック切り替え回路65にて切り替えられた差分信号に、動き補償回路64が出力する予測画像信号を加算する。これにより、局所復号したPピクチャの画像信号が得られる。このPピクチャの画像信号は、フレームメモリ63の後方予測画像記憶部63bに供給されて記憶される。

【0114】次に、スキャンコンバータ71からBピクチャとして処理すべきフレームの画像信号が出力された20 時、上述した場合と同様に、動きベクトル検出回路50からマクロブロック単位での予測誤差（フレーム間差分）の絶対値和が、前記予測判定回路54に送られる。これにより当該予測判定回路54では、マクロブロックの予測誤差の絶対値和に対応して、フレーム/フィールド予測モード、又は予測モードをフレーム内予測モード、前方予測モード、後方予測モード、又は両方向予測モードのいずれかに設定する。したがって、予測モード切り替え回路52は、当該設定された予測モードに基づいて動作する。

【0115】上述したように、フレーム内予測モード又は前方予測モードの時、スイッチ53dは、それぞれ被切替端子a、bに切り替えられる。このとき、Pピクチャにおける場合と同様の処理が行われ、データが伝送される。

【0116】これに対して、後方予測モード又は両方向予測モードが設定された時、スイッチ53dは、それぞれ被切替端子c、dにそれぞれ切り替えられる。

【0117】スイッチ53dが被切替端子cに切り替えられている後方予測モードの時、後方予測画像記憶部63bに記憶されている画像信号（いまの場合、Pピクチャの画像信号）が読み出され、動き補償回路64により、動きベクトル検出回路50が出力する動きベクトル情報に対応して動き補償される。

【0118】動き補償回路64より出力された予測画像信号は、演算器53bに供給される。演算器53bは、予測モード切り替え回路52より供給された入力マクロブロックの画像信号から、動き補償回路64より供給された予測画像信号を減算し、その差分を出力する。この差分信号は、DCTモード切り替え回路55、DCT回

路56、量子化回路57、可変長符号化回路58、送信バッファ59を介して符号化データとして伝送路に伝送される。また、この差分信号は、逆量子化回路60、IDCT回路61、フレーム/フィールドDCTブロック切り替え回路65により局所的に復号され、演算器62に入力される。

【0119】この演算器62にはまた、演算器53bに供給されている予測画像信号と同一の信号が供給されている。演算器62は、IDCT回路61が出力し、さらにフレーム/フィールドDCTブロック切り替え回路65により切り替えられた差分信号に、動き補償回路64が出力する予測画像信号を加算する。これにより、局所復号したBピクチャの画像信号が得られる。

【0120】スイッチ53dが被切替端子dに切り替えられている両方向予測モードの時、前方予測画像記憶部63aに記憶されている画像信号（いまの場合、Iピクチャの画像信号）と、後方予測画像記憶部63bに記憶されている画像信号（いまの場合、Pピクチャの画像信号）が読み出され、動き補償回路64により、動きベクトル検出回路50が出力する動きベクトル情報に対応して動き補償される。

【0121】動き補償回路64より出力された予測画像信号は、演算器53cに供給される。演算器53cは、予測モード切り替え回路52より供給された入力マクロブロックの画像信号から、動き補償回路64より供給された予測画像信号の平均値を減算し、その差分を出力する。この差分信号は、DCTモード切り替え回路55、DCT回路56、量子化回路57、可変長符号化回路58、送信バッファ59を介して符号化データとして伝送路に伝送される。また、この差分信号は、逆量子化回路60、IDCT回路61、フレーム/フィールドDCTブロック切り替え回路65により局所的に復号され、演算器62に入力される。

【0122】この演算器62にはまた、演算器53cに供給されている予測画像信号と同一の信号が供給されている。演算器62は、IDCT回路61が出力し、さらにフレーム/フィールドDCTブロック切り替え回路65にて切り替えられた差分信号に、動き補償回路64が出力する予測画像信号を加算する。これにより、局所復号したBピクチャの画像信号が得られる。

【0123】ここで、3:2プルダウン処理による信号である旨を示してフラグS2が立っている場合、予測フラグ、DCTフラグは両方ともフレーム予測モードの固定値であるので、これらは可変長符号化回路58から出力されない。その代わり、フラグS2が立っているという情報（入力フレームがプログレッシブスキャンフレーム構造であるという情報）を送送する。

【0124】Bピクチャの画像信号は、他の画像の予測画像とされることがないため、フレームメモリ63には記憶されない。

【0125】なお、フレームメモリ63において、前方予測画像記憶部63aと後方予測画像記憶部63bは、必要に応じてバンク切り替えが行われ、所定の参照画像に対して、一方または他方に記憶されているものを、前方予測画像或いは後方予測画像信号として切り替えて出力することができる。

【0126】以上においては、輝度成分のブロックを中心として説明をしたが、色差成分のブロックについても同様に、図11及び図12に示すマクロブロックを単位として処理され、伝送される。なお、色差成分のブロックを処理する場合の動きベクトルは、対応する輝度成分のブロックの動きベクトルを垂直方向と水平方向に、それぞれ1/2にしたものが用いられる。

【0127】上述のようにして、図1の符号化器17にて生成された符号化データのビットストリームは、記録媒体18へ記録される。

【0128】以上の説明で明らかなように、本発明の動画像符号化方法及び装置が適用される図1の画像符号化システムでは、入力画像信号のシーケンスの中に、符号化フレームレートの異なる動画像素材が混在する画像信号シーケンスを符号化する場合に、画像信号シーケンスの中で符号化フレームレートの変化する位置情報、例えば編集点情報を予め記憶させた記録媒体を用意し、この記録媒体から読み出された情報に従って、符号化フレームレートを変化させる、すなわち入力画像を符号化するかしないかを制御することができる。

【0129】また、本システムは、例えば、3:2プルダウン処理による画像信号(符号化フレームレート24Hz)と、テレビカメラで撮影された画像信号(符号化フレームレート30Hz)が編集結合されている画像シーケンスを、効率良く符号化する場合に大変有効である。すなわち、画像シーケンスを符号化する場合、その画像信号シーケンスに対応して予め用意されている編集点情報を参照することにより、画像信号シーケンスの中から3:2プルダウン処理による画像信号部分を知ることができるので、その部分だけに、3:2プルダウン処理による冗長フィールド検出及び除去方法を適用することができ、フレームの符号化効率を上げることができる。また、テレビカメラで撮影された画像信号部分では、上述の冗長フィールド検出及び除去方法を適用しないようにできるので、誤まって本来必要なフィールドを除去するという問題が起らず、動画像の動きが不自然になる問題がなく、またフレームの符号化効率が低下する問題もない。

【0130】次に、本発明の動画像符号化方法を実現する第2の実施例について、図13を参照して説明する。図13は、本発明の第2の動画像符号化装置が適用される画像符号化システムの構成を示している。

【0131】この図13の構成は、映画フィルム等の毎秒24コマのフィルムソース21の画像を、3:2プル

ダウン処理によって、テレビジョン放送方式の例えばNTSC方式のようなフィールドレートが30Hzの画像信号にテレシネ変換し、この画像信号を例えばVTRにてビデオテープ等に記録するテレシネ装置22と、該テレシネ装置22から出力された画像信号を、入力画像信号として符号化して、符号化データを生成する画像符号化装置30とを備える。

【0132】ここで、上記3:2プルダウン処理による画像信号は、符号化フレームレートが1コマを2フィールドで読み出した場合には2/60秒となり、また1コマを3フィールド読み出した場合には3/60秒へと変化することになる。

【0133】上記テレシネ装置22は、3:2プルダウン処理により得られたフィールドシーケンスの画像信号S30と、当該画像信号S30の各フィールドについて、それがフィルム21の1コマを3フィールドで読み出したものか否かを示すフラグS31とを出力する。当該フラグS31は、上記画像信号S30がフィルム21の1コマを3フィールドで読み出したものであって、テレシネ装置22が当該3フィールドの前記録り返しフィールドを出力する時に、"1"となされるものである。

【0134】上記フラグS31は、上記画像信号S30と共にVTR24へ送られ、当該画像信号S30のヘッダ情報として当該VTR24内のビデオテープに記録される。すなわち、フィールドシーケンスの画像信号S30と上記フラグS31は、各フィールドについて1対1対応して、上記VTR24内のビデオテープに記録される。

【0135】かくして、VTR24にて記録がなされたビデオテープ25は、3:2プルダウン処理によるフィールドシーケンスの画像信号(S30)と共に、そのシーケンスに含まれる各フィールドがフィルムのコマを3フィールドで読み出したものかどうかを指示する情報(フラグS31)が記録されたものとなる。

【0136】なお、画像信号S30とフラグS31は、同一の記録媒体に記録されている必要はなく、別々の媒体に記録するようにしてもよい。例えば、図12に示したフロッピディスク26に記録するようにしてもよく、この場合は、例えばVTR24内のビデオテープに画像信号S30を記録し、フロッピディスク26にフラグS31を記録するようなことが行える。

【0137】ここで、上記画像信号S30と共に記録されるフラグS31の記録方法としては、例えば、前記図1の場合と同様に、SMPTEタイムコードのユーザビットを用いて、画像信号と一緒にテープに記録しておく方法が考えられる。このため、当該図13の構成にも、図1と同様に動作するVITC差し込み回路23が設けられており、当該VITC差し込み回路23に上記画像信号S30とフラグS31が供給され、ここで上記画像信号S30に上記フラグS31がVITCのユーザビッ

トに差し込まれた画像信号S32が形成されるようになっている。また、上記VITC、LTCについても、前述同様に図2や図4に示すフォーマット以外のビット構成のものであってもよく、この場合、記録側と受信側で対応がとれていなければならない。なお、VITCヘテレシネ時の3:2プルダウン処理の関係を示す情報を記録する製品としては、例えばAATON社やエパーツ社製のものがある。これらの製品は、従来、ノンリニアでのフィルム編集を容易にするために用いられていた。

【0138】上述のような画像信号S32が記録されたビデオテープ25はVTR31にて再生され、このVTR31での再生により得られた画像信号S23が画像符号化装置30に送られる。なお、このビデオテープ25から再生された画像信号S23は、上記画像信号S32と同じものである。

【0139】上記VTR31からの画像信号S23を受け取った画像符号化装置30は、当該画像信号S23から、前記画像信号S30を読み出すと共に、この画像信号のSMPTEタイムコードのユーザビット、例えば前記VITCに記録された前記フラグS31（すなわち3:2プルダウン処理の関係を示す情報）を読み出し、当該フラグS31に基づいて上記画像信号の冗長フィールドを除去し、その後当該画像信号を符号化する。

【0140】このようなことを行うため、上記VTR31から画像符号化装置30に供給された画像信号S23は、先ずVITC読み取り回路32に送られる。当該VITC読み取り回路32では、上記画像信号S23から、前記SMPTEタイムコードのユーザビットの例えばVITC内に配置された前記フラグS31を読み出し、上記3:2プルダウン処理による画像信号S30と分離し、当該分離した画像信号S30については画像信号S20として冗長フィールド除去器33以降の経路に送る。一方、当該VITC読み取り回路32は、上記VITCから読み取ったフラグS31に対応するフラグS21を出力する。このフラグS21は、冗長フィールドを除去するか否かを示す制御信号として冗長フィールド除去器33へ送られる。

【0141】上記冗長フィールド除去器33では、上記フラグS21に基づいて、上記VITC読み取り回路32から供給された3:2プルダウン処理による画像信号S20から、冗長画像に対応する画像信号を除去する。これにより、当該冗長画像の画像信号は符号化されないことになる。

【0142】上記冗長フィールド除去器33から出力されるフィールドシーケンスの画像信号S22は、上記フラグS21と共にスキャンコンバータ34へ入力される。このスキャンコンバータ34は、図1のスキャンコンバータ16と同様のものである。すなわち、当該スキャンコンバータ34では、上記冗長フィールド除去器33にて冗長フィールドが除去された後のフィールドシー

ケンスの画像信号S22を、入力順にフレームシーケンスの画像信号へ変換する。

【0143】このスキャンコンバータ34から出力されたフレームシーケンスの画像信号は、前述同様のフラグS101、S102、S103と共に符号化器35に送られる。当該符号化器35では、前述同様に、上記フレームシーケンスの画像信号を高効率符号化し、フラグS102、S103を符号化する。なお、当該符号化器35は、前記図1の符号化器17におけるフラグS2を用いた符号化処理の制御を行わないこと以外の基本的な構成については前記符号化器17と同様である。すなわち、この図13の構成の例における符号化器35では、当該符号化器35へ入力される画像信号がフィルムソースからの3:2プルダウン処理された画像信号であるので、前記図1の例におけるフラグS2に”1”が立っている場合と同様の動作となる。

【0144】上記符号化器35にて画像信号を高効率符号化すると共にフラグS102、S103を符号化して得た符号化データ（ビットストリーム）は、その後、記録媒体36に記録される。

【0145】なお、例えば、図13に示したフロッピディスク26にフラグS31を記録した場合には、当該フロッピディスク26から読み出したフラグS31に対応して、上記VITC読み取り回路32から前記フラグS21を出力させるようなことも可能である。もちろん、VITC読み取り回路32からフラグS21を出力するのではなく、フロッピディスク26から読み出したフラグS31をそのままフラグS21として冗長フィールド除去器21に送るようにしてもよい。

【0146】次に、図14を用いて、上記図13のVITC読み取り回路32からスキャンコンバータ34までの構成における動作を説明する。

【0147】この図14には、図13のVITC読み取り回路32から出力される前記フィールドレートの画像信号S20と、画像信号S20が3:2プルダウン処理による繰り返しフィールドであるかどうかを示すフラグS21と、図13の冗長フィールド除去器33にて冗長フィールドが除去された後の画像信号S22と、前記図6と同様に図13のスキャンコンバータ34にてフィールドレートをフレームレートに変換する際に当該フレームが構成されるフィールドのペアの開始のタイミング（”1”の立ち上げ）を示すフラグS101と、当該フレームが第1フィールド(top field)から始まるのか或いは第2フィールド(bottom field)から始まるのかを示し第1フィールドから始まる場合には”1”となるフラグS102と、当該フレームが元はフィルムソースの同一のコマから生成された3フィールドから1フィールドを除去した2フィールドからなるフレームであるときに”1”となるフラグS103とを示している。また、この図14内の画像信号S20についても、文字F

又はfは3:2プルダウン処理されたフィルムソースの画像信号であり、大文字Fが第1フィールドを表し、小文字fが第2フィールドを表し、これら文字F及びfの添字の数字のうち同じ数字はフィルムの同じコマから読み出されたフィールドを表している。

【0148】この図14からわかるように、画像信号S20が3:2プルダウン処理による繰り返しフィールドである場合、フラグS21は”1”となり、繰り返しフィールドでない場合、フラグS21は”0”となる。したがって、当該フラグS21に”1”が立っているとき

10 の前記冗長フィールド除去器33は、VITC読み取り回路32からの画像信号S20のフィールドを冗長フィールドであると判断して、当該冗長フィールドを画像信号S20から取り除く。

【0149】また、図1の場合と同様に、この図13の構成のスキャンコンバータ34からは、前記フレームレートの画像信号と共に、それに附属する上記図14のフラグS101、S102、S103も出力し、したがって符号化器35にはこれら画像信号とフラグS101、S102、S103が入力される。さらに、上記符号化器35にて前述同様にMPEG2規格に則った符号化を行

20 する場合、上記フラグS102とS103は、それぞれMPEG2で定義される場所の前記トップ・フィールド・ファースト(top_field_first: TFF)、リピート・ファースト・フィールド(repeat_first_field: RFF)として符号化する。

【0150】以上の説明で明らかなように、本発明の動画像符号化方法及び装置が適用される図13の動画像符号化システムでは、例えば3:2プルダウン処理による画像信号を、高効率符号化する場合に大変有効である。すなわち、画像信号シーケンスを符号化する場合、その画像信号シーケンスに対応して予め用意されている、各フィールドがフィルムの1コマを3フィールド読み出したものか否かの情報を参照することにより、繰り返されている冗長フィールドの位置を知ることができるので、効率良く冗長フィールドを除去でき、したがって、フレームの符号化効率を上げることができる。また冗長フィールドではない、本来必要なフィールドを誤って除去するという問題が起らず、動画像の動きが不自然になる問題がなく、またフレームの符号化効率が低下する問題もない。

【0151】以上のようなことから、本発明の動画像符号化方法及び装置が適用される図1や図13の動画像符号化システムは、実用上、非常に大きな効果がある。

【0152】なお、前述したように、本発明では、編集者などが、予め、画像信号と共に、画像の符号化制御情報(フラグS11やS31)をビデオテープなどの記録媒体に記録するようにしている。前述の説明では、例えば、画像に対応するSMPTEタイムコードのユーザビット、例えばVITCやLTCに上記符号化制御情報を

記録し、画像符号化装置側で、その符号化制御情報を読み出し、それに基づいて、画像の符号化方法の制御を行うものとして、主に2:3プルダウンによる繰り返しフィールドの除去を制御する方法を説明したが、その他にも画像の符号化方法の制御としては各種の方法が考えられる。

【0153】例えば、ビデオ編集者が、シーンチェンジするフィールドのVITCやLTCにシーンチェンジフラグなるものを立てておく。そして画像符号化装置側では、VITCやLTCに記録されたシーンチェンジフラグを読み出し、それに基づいてそのシーンチェンジの先頭のフィールド又はそれを含むフィールドをIピクチャで符号化するようにする。

【0154】また例えば、ビデオ編集者が、あるシーンについて符号化画質を高画質としたい時、そのフィールドのVITCやLTCに高画質指示フラグなるものを立てておく。そして画像符号化装置側では、VITCやLTCに記録された高画質指示フラグを読み出し、それに基づいて、そのシーンの符号化ビットレートを上昇させて符号化するようにする。

【0155】さらに例えば、ビデオ編集者がフィルムの1コマを2:2プルダウンした時の先頭フィールドのVITCやLTCに先頭フィールドフラグなるものを立てる。ここで、2:2プルダウンとは、24コマのフィルム画像を、毎秒25フレーム(毎秒50フィールド)の画像信号に変換する場合に、広く用いられているテレシネ変換方法である。これは、フィルムの1コマを画像信号の2フィールドでインタレーススキャン(飛び越し走査)して読み出すという方法である。そして画像符号化装置側では、VITCやLTCに記録された先頭フィールドフラグを読み出し、同一コマから読み出された2フィールドから1フレームを構成し、符号化するようにする。

【0156】このように、画像と共に、それに対応するSMPTEタイムコードのユーザビット、例えばVITCやLTCに記録された情報を読み出し、それに基づいて、画像符号化装置側で画像の符号化方法の制御に様々な利用が可能となる。

【0157】次に、本発明の動画像符号化方法を実現する第3の実施例について説明する。この第3の実施例は、前記図1に示したような画像信号S12と共に記録するフラグS11の記録方法として、ビデオインデックスインフォメーション(VideoIndex Information)と呼ばれるSMPTEの勧告を使用する例である。

【0158】上記ビデオインデックスインフォメーションは、いわゆる4:2:2コンポーネントディジタルビデオ信号のブランキング内に記録され、NTSC方式のような512ラインを用いるシステムでは、14ライン目と277ライン目の色差信号(Cb, Cr)によって送られる。なお、同じラインの輝度信号(Y)には、D

VITC (Digital Vertical Interval Time Code) が伝送される。

【0159】上記ビデオインデックスインフォメーションは、1ラインの有効部分720サンプルの色差信号を使って、90バイトの情報で表される。これを、図15を用いて説明する。4:2:2コンポーネントデジタルビデオ信号の1ラインの有効部分は、Cb, Y, Cr, Y, Cb, Y, Cr, Y, ...の順番に1440サンプルある。それぞれのサンプルは10ビット長である。なお、一般には、LSB (最下位ビット) 側の2ビットは常に"0"とされており、有効ビット長は8ビットである。また、10ビット長の色差信号のサンプルの値204h (16進数表現) は2進数の"1"を表し、値200hは2進数の"0"を表す。

【0160】最初の色差信号 (サンプルワードNo. 0のCb) は、8ビット長 of ビデオインデックスワード0のLSB (ビット0) を表す。2番目の色差信号 (サンプルワードNo. 2のCr) は、ビデオインデックスワード0のビット1を表す。以降同様に続き、そして8番目の色差信号 (サンプルワードNo. 14のCr) は、ビデオインデックスワード0のMSB (ビット7) を表す。以降同様に続き、最後の色差信号 (サンプルワードNo. 1438のCr) は、ビデオインデックスワード89のMSB (ビット7) を表す。このようにして、ビデオインデックスワード0から89までの90バイト of ビデオインデックスインフォメーションが表される。

【0161】ビデオインデックスインフォメーションのデータフォーマットは、上記勧告における規定 (Proposed SMPTE recommended practice RP-186 "Video Index Information Coding for 525 and 625 Line Television Systems" (August 20, 1995)) に示されているものであり、図16に示すように規定されている。このビデオインデックスインフォメーションは、主にデジタルビデオになる前のソースの情報を記録するためのものである。

【0162】当該第3の実施例を前述した第1の実施例に対応させた場合、ビデオインデックスワードNo. 14の下位4ビット (lower 4bit) のソースフラグデータ (source flags data) を用いて、そのビデオ信号が3:2プルダウン処理による画像か、それともテレビカメラで撮影された画像信号かを示す情報を伝送し、動画画像符号化装置では、その情報を検出して符号化方法を制御する。

【0163】このような第1の実施例に第3の実施例に対応させた場合の具体的な構成としては、前記第1の実施例の構成である図1におけるVITC差し込み回路6とVITC読み取り回路12を、それぞれビデオインデックスインフォメーション差し込み回路6とビデオインデックスインフォメーション読み取り回路12に変更するものが挙げられる。

【0164】また、当該第3の実施例を前記第2の実施例に対応させた場合には、ビデオインデックスワードNo. 12の上位4ビット (upper 4bit) のビデオフィールド (video field)、フィルムフレームデータ (film frames data) を用いて、3:2プルダウンされたビデオ信号のフィールドについて、それが3:2プルダウン処理による繰り返しフィールドであることを指示する情報を伝送し、動画画像符号化装置では、その情報を検出して符号化方法を制御する。

【0165】このような第2の実施例に第3の実施例に対応させた場合の具体的な構成としては、前記図13におけるVITC差し込み回路23とVITC読み取り回路32を、それぞれビデオインデックスインフォメーション差し込み回路6とビデオインデックスインフォメーション読み取り回路12に変更したものが挙げられる。

【0166】なお、例えばシーンチェンジするフィールドを指示する情報を用いる場合、当該情報はビデオインデックスワードNo. 14の下位4ビット (upper 4bit) の、ソースフラグデータ (source flags data) を用いて伝送し、動画画像符号化装置では、その情報を検出して符号化方法を制御する。

【0167】また、3:2プルダウンされたフィルムの先頭フィールドを指示する情報を用いる場合、当該情報はビデオインデックスワードNo. 12の上位4ビット (upper 4bit) のビデオフィールド (video field)、フィルムフレームデータ (film frames data) を用いて伝送し、動画画像符号化装置では、その情報を検出して符号化方法を制御する。

【0168】

【発明の効果】以上の説明で明かなように、本発明の動画画像符号化方法及び装置は、画像信号のシーケンスの中に符号化フレームレートの異なる動画画像素材から得られた画像信号が混在するとき、画像信号のシーケンスの中で符号化フレームレートの変化する位置情報を検出し、位置情報に基づいて動画画像信号の符号化処理を変更することにより、3:2プルダウン処理により得られた画像信号とテレビカメラで撮影された画像信号とが混在する信号のように、画像信号のシーケンス中に符号化フレームレートの異なる動画画像素材が混在する動画画像信号を、効率よく符号化することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の動画画像符号化方法及び装置が適用される第1の実施例の画像符号化システムの概略構成を示すブロック回路図である。

【図2】VITCのタイムコードについて説明するための図である。

【図3】デジタルデータの画像信号の水平ラインの信号の位置を説明するための図である。

【図4】LTCのタイムコードについて説明するための図である。

【図5】冗長フィールド検出及び除去回路の具体的構成を示すブロック回路図である。

【図6】3：2プルダウン処理による画像信号とテレビカメラで撮影された画像信号が編集された画像信号を図1の画像符号化システムで処理した時のタイミングチャートである。

【図7】ピクチャ符号化タイプについて説明するための図である。

【図8】画像信号符号化方法の原理を説明するための図である。

【図9】符号化器の具体的構成を示すブロック回路図である。

【図10】画像信号の構造を説明するための図である。

【図11】フレーム／フィールド予測モードについて説明するための図である。

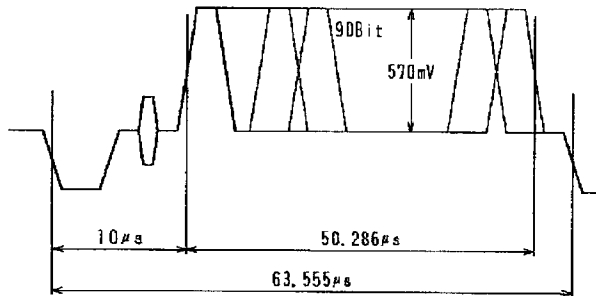
【図12】フレーム／フィールドDCTモードについて説明するための図である。

【図13】本発明の動画像符号化方法及び装置が適用される第2の実施例の画像符号化システムの概略構成を示すブロック回路図である。

【図14】3：2プルダウン処理による画像信号を図13の画像符号化システムで処理した時のタイミングチャートである。

【図15】ビデオインデックスインフォメーションの説

【図3】



【図14】

S20	F1	F2	F2	F3	F4	F5	F6	F6	F7	F8
	f1	f2	f3	f4	f4	f5	f6	f7	f8	f8
S21	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
S22	F1	F2		F3	F4	F5	F6		F7	F8
	f1	f2	f3	f4		f5	f6	f7	f8	
S101	1	1		1	1	1	1		1	1
S102	1	1		0	0	1	1		0	0
S103	0	1		0	1	0	1		0	1

* 明に用いる図である。

【図16】ビデオインデックスインフォメーションのデータフォーマットを示す図である。

【図17】3：2プルダウン処理について説明するための図である。

【図18】従来の画像符号化システムの概略構成を示すブロック回路図である。

【図19】3：2プルダウン処理による冗長フィールドを検出し、それを除去する処理について説明するための図である。

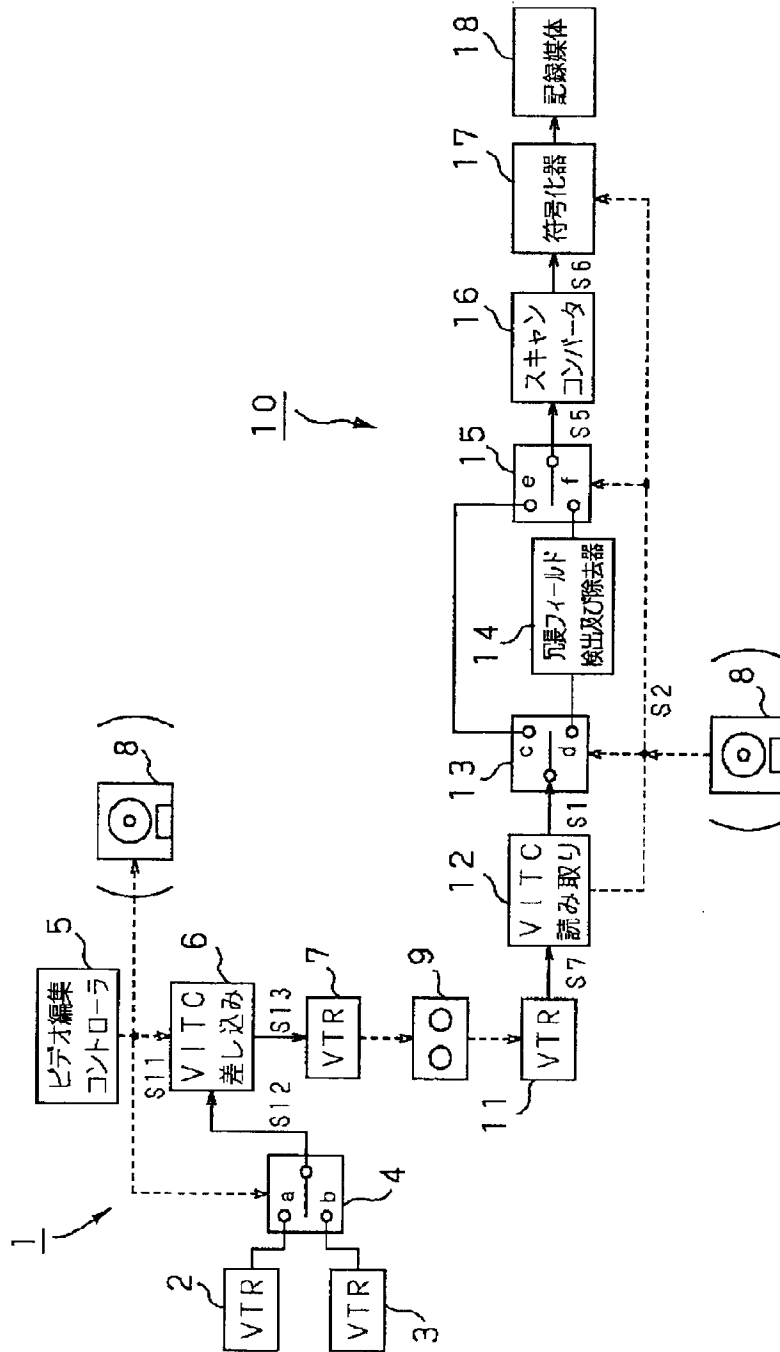
【符号の説明】

- 1 ビデオ編集装置
- 2, 3, 7, 11, 24, 25 VTR
- 4, 13, 15 スイッチ
- 5 ビデオ編集コントローラ
- 6, 23 VITC差し込み回路
- 9, 25 ビデオテープ
- 10, 30 画像符号化装置
- 12, 32 VITC読み取り回路
- 14 冗長フィールド検出及び除去器
- 16, 34 スキャンコンバータ
- 17, 35 符号化器
- 18, 36 記録媒体
- 33 冗長フィールド除去器

【図16】

viden index word No.	field	No. of bits
0	scanning system data	8 bit
1	signal from data	lower 4 bit
	reserved data	upper 4 bit
2	sampling structute data	lower 4 bit
	reserved data	upper 4 bit
3	C R C C	8 bit
4, 5, 6	pan and scan data	2 4 bit
7	C R C C	8 bit
8, 9, 10	pan and scan data	2 4 bit
11	C R C C	8 bit
12	color field data	lower 4 bit
	video fields, film frames data	upper 4 bit
13	film frame rate data	8 bit
14	source flags data	lower 4 bit
	color encoding heritage	upper 4 bit
15	C R C C	8 bit
16	reference primaries and luminance equation	lower 4 bit
	gamma equation data	upper 4 bit
17	sample quantization data	lower 4 bit
	reserved data	upper 4 bit
18	filtering data	lower 4 bit
	reserved data	upper 4 bit
19	C R C C	8 bit
20	I, P, B frame indenification add/drop fields or frame	lower 4 bit
	reserved data	upper 4 bit
21	reserved data	8 bit
22	reserved data	8 bit
23	C R C C	8 bit
24~89	unused	

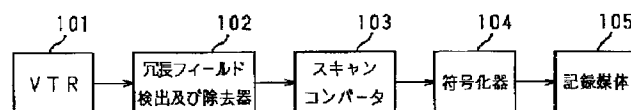
【図1】



【図2】

Bit NO	用途	Bit NO	用途
0	1Synchronizing Bit	46	
1	0Synchronizing Bit	47	5th User Group
2	1	48	
3	2	49	
4	4 Frames Units	50	1Synchronizing Bit
5	8	51	0Synchronizing Bit
6		52	10
7	1st User Group	53	20 Minutes Tens
8		54	40
9		55	Binary Group Flag
10	1Synchronizing Bit	56	
11	0Synchronizing Bit	57	6th User Group
12	10 Frames Tens	58	
13	20	59	
14	Drop Frame Flag	60	1Synchronizing Bit
15	Colour Lock Flag	61	0Synchronizing Bit
16		62	1
17	2nd User Group	63	2 Hours Units
18		64	4
19		65	8
20	1Synchronizing Bit	66	
21	0Synchronizing Bit	67	7th User Group
22	1	68	
23	2 Seconds Units	69	
24	4	70	1Synchronizing Bit
25	8	71	0Synchronizing Bit
26		72	10 Hours Ten
27	3rd User Group	73	20
28		74	unassigned bit
29		75	Binary group flag
30	1Synchronizing Bit	76	
31	0Synchronizing Bit	77	8th User Group
32	10	78	
33	20 Seconds Tens	79	
34	40	80	1Synchronizing Bit
35	Field Marker	81	0Synchronizing Bit
36		82	
37	4th User Group	83	
38		84	
39		85	Cyclic Redundancy Check code
40	1Synchronizing Bit	86	
41	0Synchronizing Bit	87	
42	1	88	
43	2 Minutes Units	89	
44	4		
45	8		

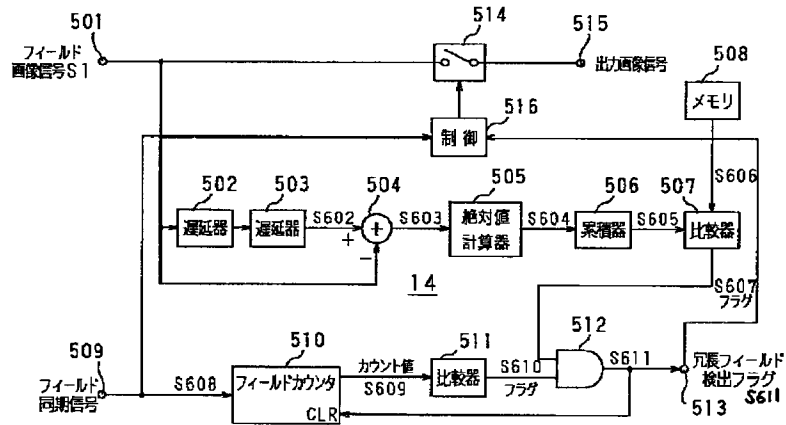
【図17】



【図4】

Bit NO	用途	Bit NO	用途
0	1 Frames Units	40	1 Minutes Ten
1	2	41	2
2	4	42	4
3	8	43	Binary Group Flag
4	1st User Group	44	6th User Group
5		45	
6		46	
7		47	
8	1 Frames Ten	48	1 Hours Units
9	2	49	2
10	Drop Frame Flag	50	4
11	Colour Lock Flag	51	8
12	2nd User Group	52	7th User Group
13		53	
14		54	
15		55	
16	1 Seconds Units	56	1 Hours Ten
17	2	57	2
18	4	58	unsigned
19	8	59	binary group flag
20	3rd User Group	60	8th User Group
21		61	
22		62	
23		63	
24	1 Seconds Tens	64	0 Sync Word
25	2	65	0
26	4	66	1
27	Biphase mark correction	67	1
28	4th User Group	68	1
29		69	1
30		70	1
31		71	1
32	1 Minutes Units	72	1
33	2	73	1
34	4	74	1
35	8	75	1
36	5th User Group	76	1
37		77	1
38		78	0
39		79	1

【図5】

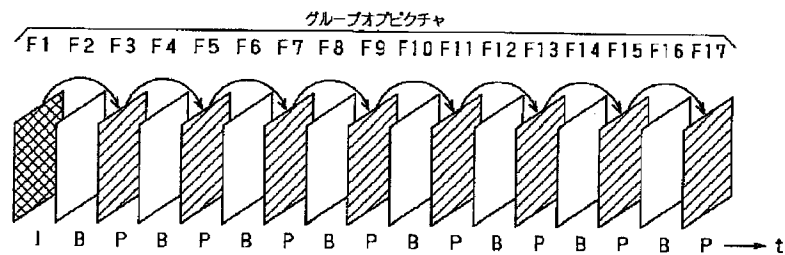


【図6】

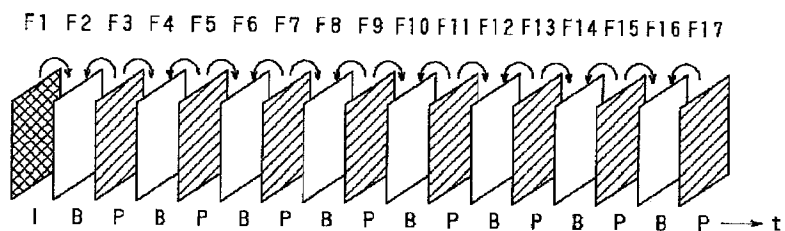
S1	F1	F2	F3	F4	V1	V2	V3	V4	F5	F6	F7	F8
	f1	f2	f3	f4	v1	v2	v3	v4	f5	f6	f7	f8
S2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
S611	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1
S5	F1	F2	F3	F4	V1	V2	V3	V4	F5	F6	F7	F8
	f1	f2	f3	f4	v1	v2	v3	v4	f5	f6	f7	f8
S101	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
S102	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
S103	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1

【図7】

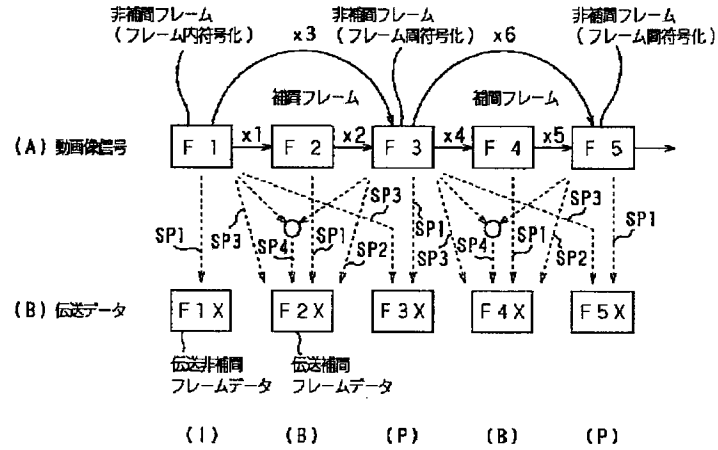
(A)



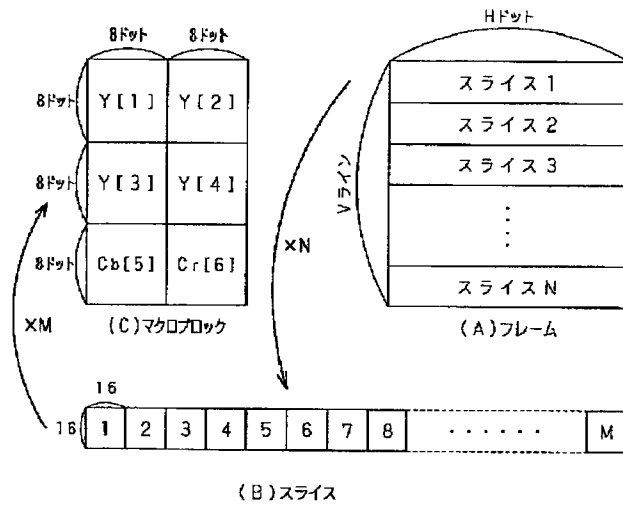
(B)



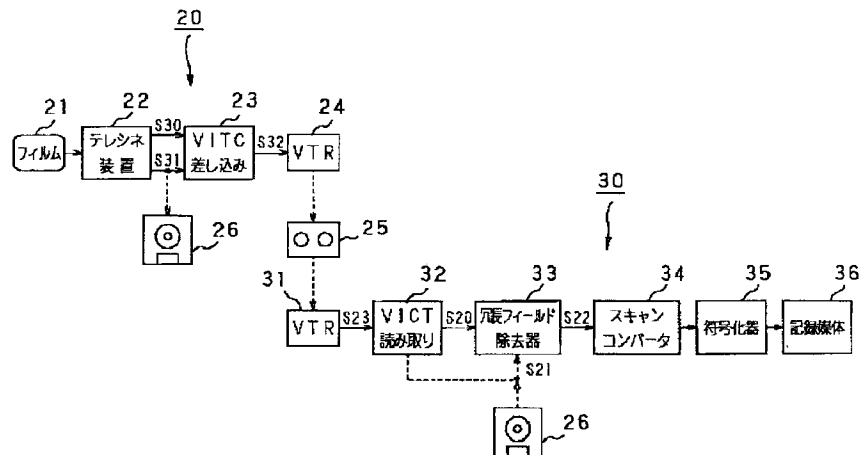
【図8】



【図10】



【図13】



【図9】

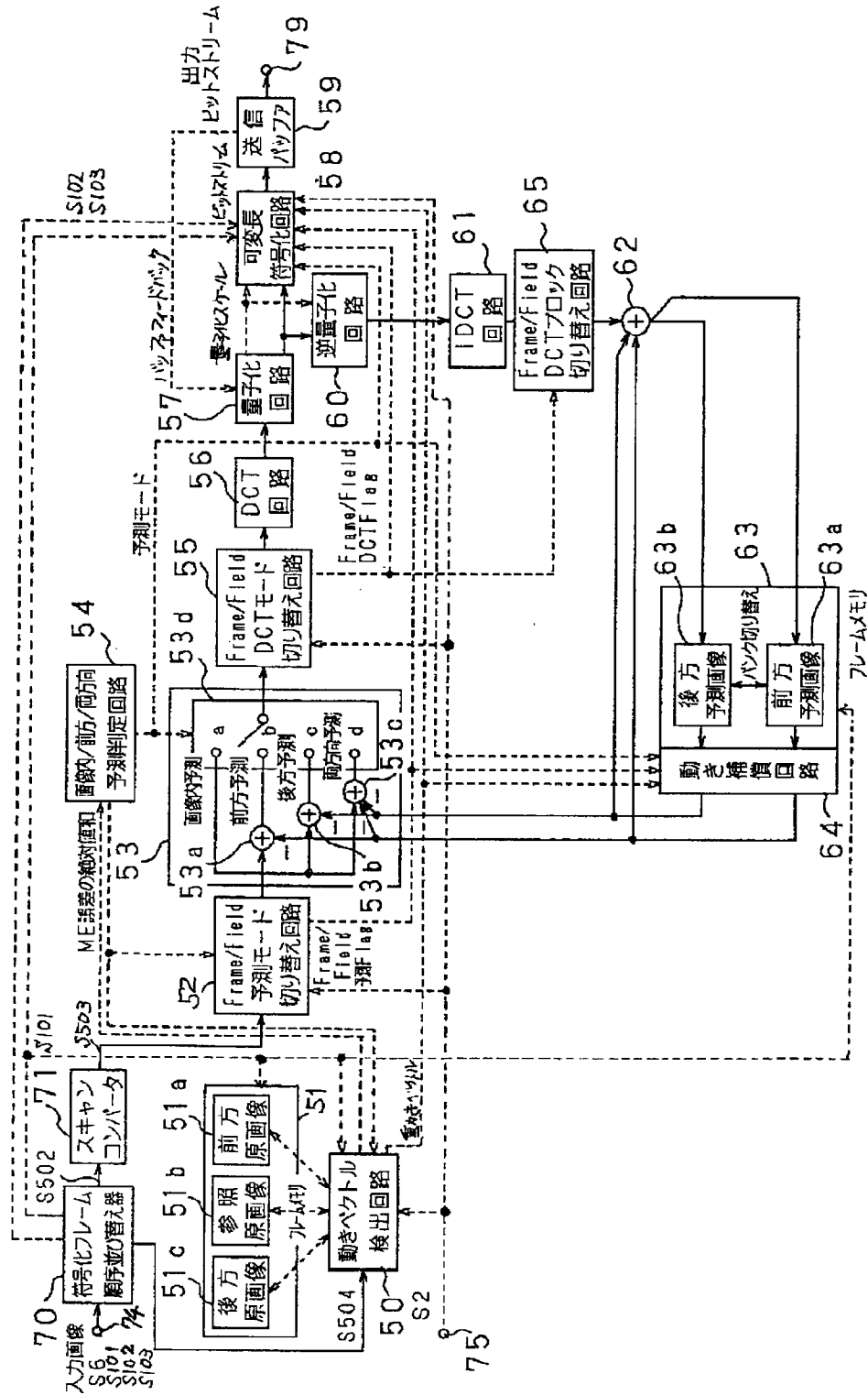


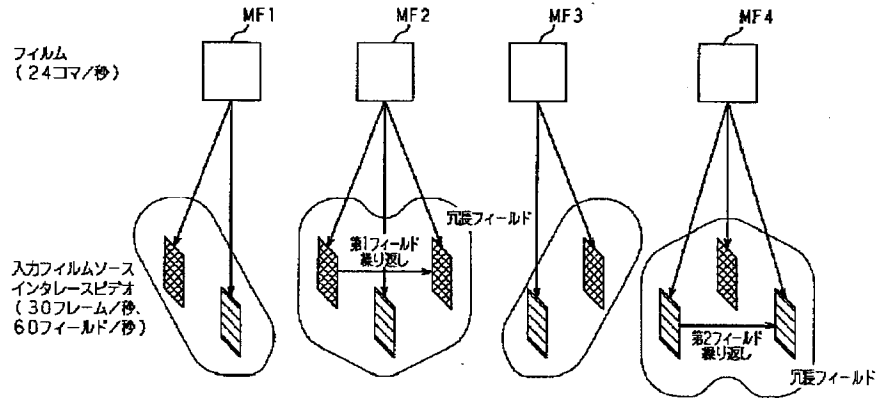
Figure 1 consists of two main parts, (A) and (B), each showing a 2x2 grid of video data units. In part (A), labeled 'フレーム予測モード' (Frame prediction mode), the units are frames Y[1], Y[2], Y[3], and Y[4]. In part (B), labeled 'フィールド予測モード' (Field prediction mode), the units are fields Y[1], Y[2], Y[3], and Y[4]. Each unit is represented by a rectangle divided into horizontal lines. A legend at the bottom indicates that solid lines represent '第1フィールドのデータ' (Data of the first field) and dashed lines represent '第2フィールドのデータ' (Data of the second field). In (A), the top row (Y[1], Y[2]) is labeled '動きの補償単位' (Motion compensation unit) with a bracket. In (B), the top row (Y[1], Y[2]) is also labeled '動きの補償単位' with a bracket.

Figure 1 illustrates the difference between Frame DCT Mode and Field DCT Mode. In Frame DCT Mode (A), each frame contains data from both the first and second fields. In Field DCT Mode (B), each frame contains data from only one field.

Legend:

- 第1フィールドのデータ (Data from the 1st field)
- - - 第2フィールドのデータ (Data from the 2nd field)

【図18】



【図19】

